SUITE DES

MEMOIRES

DE

MATHEMATIQUE

ET

DE PHYSIQUE,

Tirez des Regiſtres

DE L'ACADEMIE ROYALE

DES SCIENCES,

DE L'ANNÉE M. DCCXXVIII.



A AMSTERDAM,

Chez PIERRE MORTIER.

M. DCCXXXII.

Avec Privilege de N. S. les Etats de Hollande & de West-Friſe.

HISTOIRE DES TEIGNES, OU DES INSECTES QUI RONGENT LES LAINES ET LES PELLETERIES.

Par M. DE REAUMUR *.

PREMIERE PARTIE.

ON connoît, & on ne connoît que trop, au moins par leurs ravages, ce genre d'insectes si redoutable à nos ouvrages de Laine, & à nos Pelleteries : si on les laisse s'établir soit dans les Etoffes communes, soit dans les ameublemens les plus superbes, peu à peu ils les hachent, ils les découpent, & enfin ils les détruisent entierement; ils dépouillent les plus belles fourrures de leurs poils. Le mal qu'ils nous font n'a pourtant pas empêché des Historiens, célébres dans l'Histoire naturelle, d'en parler avec de grands éloges; on ne sauroit s'empêcher d'admirer leur industrie dès qu'on cherche à l'observer. Ils sont nommés *Teignes* par les Naturalistes; dans le langage ordinaire on leur donne aussi quel-

* 7 Avril 1728.

quelquefois ce même nom, mais plus ſouvent on leur donne ſimplement celui de Vers.

La claſſe des Teignes comprend differens genres d'inſectes dont quelques-uns ſont extrêmement ſinguliers par la nature de leurs alimens ; on nous en a décrit un genre qu'on aſſûre n'avoir pour nourriture que la pierre commune, & qui à la verité n'eſt pas auſſi à craindre pour nos édifices, que l'eſt pour ceux des Abeilles un autre genre de ces Vers qui ne ſe nourrit que de Cire. Celui-ci perce en tout ſens ces gâteaux faits avec tant d'artifice, il les réduit en petits fragmens, & force les Mouches à les abandonner : de la Pierre, de la Cire, de la Laine, des Poils nous doivent paroître d'étranges alimens, à nous qui ne ſavons pas même faire naître de fermentation dans quelques-unes de ces matieres, ſoit avec des diſſolvans communs, ſoit avec les diſſolvans les plus violens que la Chimie nous ait découverts.

Je reſerve pour d'autres Mémoires les Obſervations que m'ont fournies les Vers de Pierres, ceux de la Cire, & divers autres Vers ſinguliers de la claſſe des Teignes ; celui-ci même paſſeroit les bornes preſcrites à la durée de nos Aſſemblées *, ſi j'entreprenois d'y raſſembler tout ce que j'ai à rapporter des inſectes des Laines & des Fourures ; nous leurs deſtinons à eux ſeuls deux Memoires, & peut-être trouvera-t-on que ce n'eſt pas trop, qu'ils meriteroient d'être mieux connus qu'ils ne ſont, & qu'il nous

* Ce Mémoire fut lû à une Aſſemblée publique.

nous importoit de les mieux connoître. Les recherches d'Histoire naturelle n'eussent-elles pour objet que de nous faire voir la prodigieuse varieté des Etres de l'Univers, quand elles ne feroient que nous aider à nous former de plus grandes idées de l'Auteur de tant de merveilleux Ouvrages, ne meriteroient pas d'être traitées de frivoles, comme elles le sont quelquefois, par gens qui ne se proposent pas des objets plus solides; mais ces recherches, curieuses par elles-mêmes, peuvent tendre aussi directement, que celles de toute autre espece, à ce que nous appellons des utilités réelles, à ce qui a des rapports réels avec les seuls besoins que nous nous connoissons. Il n'y a qu'à en savoir faire usage. Cent & cent exemples concourent à établir que des observations d'Histoire naturelle ont autant contribué aux progrès des Arts que l'ont pû faire les plus belles inventions de Méchanique. Qui à force d'avoir étudié le naturel de nos Teignes, à force de les avoir observées soigneusement en tout âge, & sous toutes leurs formes, seroit parvenu à découvrir quelque secret qui les fît périr, ou qui mît à l'abri de leurs dents ceux de nos Ouvrages dont elles font leur pâture ordinaire, qui les rendît pour elles des mets funestes, ou qu'elles n'osassent toucher, n'auroit-il pas découvert quelque chose d'aussi utile, que celui qui auroit trouvé une maniere de fabriquer nos Laines, qui augmenteroit considérablement la durée des Etoffes qui en seroient faites? De combien prolongeroit-on, par exemple, la durée des Lits & des Tapisse-

ries de Serge, si on savoit les garantir des dents de nos insectes ? Cette considération seule étoit plus que suffisante pour me déterminer à suivre avec attention un genre d'insectes, qui d'ailleurs invite les Observateurs par bien des singularités, & qui cependant n'a été jusques ici observé que grossierement. Je ne décrirai à présent que ce qu'il m'a fait voir de plus remarquable, ce ne sera que dans un second Mémoire que je rapporterai les diverses tentatives que j'ai faites pour découvrir des moyens de l'empêcher de nous nuire.

Des poils, des plumes, des écailles, des coquilles couvrent la surface extérieure du corps de différens genres d'Animaux ; la nature leur a donné des vêtemens solides qui les mettent à l'abri des injures de l'air, & des frottemens des corps qu'ils sont souvent exposés à toucher; nous suppléons par notre industrie à ce qui nous a été refusé de ce côté-là. La nature a aussi refusé des vêtemens aux Teignes; mais elle leur a appris à s'en faire, & d'Etoffes assés semblables à celles que nous employons au même usage. Leur tête, leurs serres, & six pates situées assés proche de la tête sont tout ce qu'elles ont d'écailleux ; le reste de leur corps est couvert d'une peau blanche, mince, transparente, & par consequent délicate ; à peine y apperçoit-on quelques poils par ci-par-là. Elles naissent véritablement nues, & elles savent se faire de véritables habits ; les unes se les font de Laine, & les autres de poils ; je dis de véritables habits, car les envelopes des Teignes ne

ne doivent point être confondues avec les coques que forment les Vers à soye, & diverses Chenilles; ces dernieres sont closes de toutes parts; l'animal s'y renferme pour se métamorphoser; il y doit rester pendant un tems considérable sans marcher, sans prendre de nourriture; au lieu que les Teignes ne quittent jamais leur espece d'habit, elles le portent toûjours avec elles. C'est cette façon de se vêtir des Teignes que les Naturalistes ont admirée, & qu'ils se sont contentés d'admirer; ils ne nous ont point appris avec quel artifice l'insecte fabrique l'Etoffe dont il se couvre, ni quelle en est la tissure.

L'habit d'une Teigne n'a pas une figure fort recherchée; le corps de l'insecte est d'une forme qui approche de la cylindrique, pour le couvrir il ne faut qu'une espece de tuyau; telle est aussi son envelope; c'est un tuyau creux dans toute sa longueur, ouvert par les deux bouts, près desquels il a ordinairement un peu moins de diametre, que vers le milieu *. Celui des plus vieilles Teignes a environ 4 à 5 lignes de longueur, il en a rarement 6. Tout l'extérieur de ce Tuyau, de cet étui, ou, comme nous l'appellerons plus souvent, de ce fourreau, est une sorte de tissu de Laine, tantôt bleûe, tantôt verte, tantôt rouge, tantôt grise, selon la couleur de l'Etoffe à laquelle le Ver s'est attaché, & qu'il a dépouillée; quelquefois diverses couleurs s'y trouvent mêlangées de façons

* Fig. 1. & 2.

çons fort ſingulieres ; plus ſouvent ces différentes couleurs ſont rapportées les unes auprès des autres par bandes. Ce n'eſt au reſte que l'exterieur de ce fourreau qui eſt de Laine, tout l'intérieur eſt gris-blanc, & formé d'une ſoye que le Ver file. C'eſt une doublure qui fait corps avec le reſte l'Etoffe ; ou plutôt le fourreau eſt fait d'une ſorte d'Etoffe, dont la plus grande partie de l'épaiſſeur eſt de Laine, & dont le reſte eſt de ſoye ; eſpece de tiſſu que nous ne nous ſommes pas encore propoſés d'imiter.

L'état de Teigne comme celui de Chenille eſt paſſager, elles doivent de même ſe métamorphoſer en Papillons, & c'eſt ſous cette derniere forme que les femelles dépoſent les œufs qui perpetuent leur eſpece. Depuis le milieu du Prin tems, juſques vers le milieu de l'Automne, on voit voler ſur les Tapiſſeries & ſur les Lits, de petits Papillons d'un blanc un peu gris, mais argenté, auxquels les gens attentifs à conſerver leurs meubles font une juſte guerre. * Ce ſont les Papillons dans leſquels les Teignes ont été transformées. Pour ſuivre nos inſectes dès leur naiſſance, j'ai pris pluſieurs Papillons de cette eſpece, j'en ai renfermé de très vivans dans des poudriers de verre, où j'avois mis des morceaux d'Etoffe ; quelques-uns y ont fait des œufs. Ces œufs ſont très petits, c'eſt tout ce que peuvent faire de bons yeux, ſans être aidés d'une loupe, que de les voir : on reconnoît pourtant que leur figure eſt aſſés

* Fig. 34. & 35.

assés semblable à celle des œufs ordinaires, qu'ils sont blancs, & qu'ils ont une sorte de transparence. Il ne m'a pas été possible, ni d'observer les Vers dans le tems qu'ils sortent de leurs œufs, ni même de savoir précisément combien ils sont à éclorre; ce que je sai, c'est qu'environ trois semaines ou un mois après que les Papillons ont eû déposé des œufs, j'ai trouvé de petites Teignes, & que je n'ai plus trouvé les œufs, dont j'avois marqué les places.

Peu à près qu'elles sont nées, elles travaillent à se vêtir. On les trouve logées dans des fourreaux, pareils à ceux que j'ai décrits, dans des tems où elles sont si petites qu'on ne peut bien s'assûrer que ce qu'on voit sont des fourreaux, sans se servir du secours de la Loupe. Ce que la Nature apprend est sû de bonne heure. Mais pour suivre l'artifice de leur travail, il faut les prendre dans un âge plus avancé. Arrêtons-nous, comme j'ai fait, à une Teigne qui est parvenue à une grandeur sensible, comme à celle de deux ou trois lignes, & qui est dans le fort de son accroissement. Dès que son corps va croître, son fourreau bientôt sera trop court pour la couvrir, aussi s'occupe-t-elle journellement à l'allonger; elle en est entierement couverte quand elle est dans l'inaction. Nous avons dit qu'il est percé par les deux bouts; quand l'animal veut travailler à l'allonger, il fait sortir sa tête par celui des bouts dont elle est le plus proche. On la voit chercher avec vivacité à droit & à gauche les poils de laine con-

convenables. * Sa tête change de place continuellement & preſtement. Si les poils qui ſont proches ne ſont pas tels qu'il les veut, il retire quelquefois plus de la moitié du corps hors du forreau, pour aller choiſir mieux plus loin; en a-t-il trouvé un convenable, ſa tête ſe fixe pour un inſtant, il le ſaiſit avec deux ſerres qu'il a au deſſous de la tête, près de la bouche, & il l'arrache après des efforts redoublés; auſſitôt il l'apporte au bout de ſon tuyau, contre lequel il l'attache. Il répéte pluſieurs fois de ſuite une pareille manœuvre, ſortant tantôt en partie du tuyau, & y rentrant en ſuite, pour coller contre un de ſes bords un brin de laine.

J'ai dit que la Teigne arrache ce brin de laine de l'étoffe, on voit effectivement qu'elle le tire comme pour l'arracher; je ne ſai néanmoins ſi de plus elle ne le coupe pas: la figure & la diſpoſition des deux ſerres qu'elle a en deſſous de la tête †, & l'uſage qu'elle en fait dans d'autres circonſtances, concourent à donner la derniere idée. Elles ſont chacune une lame écailleuſe aſſés ſemblable à celles de nos ciſeaux; leur baſe eſt large, & elles ſe terminent en pointe; leurs deux plans ſont à peu près paralleles entre eux, & paralleles à celui du deſſous de la tête; ainſi elles ſont faites & diſpoſées comme les deux lames des ciſeaux.

Si la Teigne répétoit toûjours la manœuvre que nous venons de lui voir faire au même bout du fourreau, elle ne l'allongeroit que

* Fig. 3. 4. 21. & 22. † Fig. 16.

que par ce bout, elle ne lui donneroit pas la figure d'un fuseau, qui lui est assés ordinaire. Il faut donc qu'elle l'allonge successivement par chaque bout ; aussi le fait-elle. Après avoir travaillé pendant une minute, & quelquefois seulement pendant quelques secondes à un des bouts, elle songe à l'allonger par l'autre. On est tout étonné de voir sortir par celui-ci la tête qui sortoit par le précédent; on est tenté de croire que l'insecte a deux têtes, ou au moins que le bout de sa queue est fait comme la tête, & a une pareille adresse pour choisir & pour arracher les brins de laine. Le vrai est pourtant que c'est la tête qui successivement paroît à l'un & à l'autre bout du fourreau, & qui successivement laisse sa place à la queue. Ce fourreau est large plus qu'il n'est besoin pour contenir le corps de l'insecte, & environ du double plus large: dès que sa tête a assés agi vers un des bouts, il se replie, il se tourne, & avance sa tête vers le côté où est la queue; il continue de l'avancer jusqu'à ce qu'il soit plié à peu près en deux parties égales ; alors il retire la queue vers la place qu'occupoit auparavant la tête, & la tête gagne celle où étoit la queue; ainsi l'insecte se retourne bout par bout dans son tuyau. Cette manœuvre est si preste, qu'on n'imagine pas qu'il ait eu le tems de la faire, quoiqu'il soit évident qu'il n'en puisse pas faire d'autre.

J'ai voulu la voir à n'en pouvoir douter; le moyen en a été facile: en pressant doucement un des bouts d'un fourreau, j'obligeois la Teigne à s'avancer un peu vers l'autre bout;

bout; alors j'emportois avec des ciseaux la partie que je l'avois forcée d'abandonner. Le même manége répeté successivement à chaque bout, a réduit un fourreau à n'avoir que le tiers de sa premiere longueur *. L'insecte ainsi plus d'à moitié à découvert, & mis dans la nécessité d'achever de se vêtir, y a bientôt travaillé; c'est alors que j'ai vû comment il se replie en deux, lorsqu'il a à faire changer sa tête de côté; le gros du plis, pareil à celui d'une corde pliée en deux, se trouvoit en dehors du tuyau dans cette circonstance †; mais ordinairement il se trouve au milieu, & c'est pour cette raison qu'il y est plus renflé qu'ailleurs. C'est aussi alors qu'il est plus aisé de voir travailler notre Ver, il fait plus de besogne en vingt-quatre heures, qu'il n'en feroit en plusieurs mois, la nécessité de se vêtir l'y force.

Au reste quand la Teigne, qui travaille à alonger son fourreau, ne trouve pas de poils à son goût, où sa tête peut atteindre, elle change de place, & en change de tems en tems. Elle marche, & même assés vîte, emportant toûjours son fourreau avec soi; alors sa tête & ses six pattes sont en dehors ‡, car c'est au moyen de ses six pattes qu'elle marche. Elle en a deux autres plus courtes situées auprès de la queue; l'usage de celles-ci est de se cramponner contre le fourreau, elles le retiennent, & font qu'il avance avec le corps de l'animal, lorsque ses autres pattes

* Fig. 11. † Fig. 12.
‡ Fig. 5. 6.

tes le tirent en avant. Il s'arrête où il juge être mieux en état de couper des poils convenables, & de travailler à étendre son fourreau.

Ne voilà après tout de faite que la moitié de la besogne qu'on juge nécessaire. En même tems que l'insecte devient plus long, il grossit; bientôt son vêtement le serreroit trop, il ne lui permettroit plus de faire toutes ses manœuvres. Lorsque le fourreau est devenu trop étroit, est-il obligé de l'abandonner, comme nous avons remarqué ailleurs que les Ecrevisses abandonnent leurs écailles une fois seulement chaque année, ce qui fait que leur accroissement est si lent; car elles ne peuvent devenir plus grosses, qu'au point que le permet la nouvelle écaille, dont l'extension n'augmente pas, quand elle a une fois acquis sa solidité, & cette solidité est acquise au bout de peu de jours? Nos Teignes n'abandonnent point ainsi leur fourreau; j'ai eu beau les observer depuis leur naissance, jusqu'à leur parfait accroissement, je n'en ai jamais vû qui d'elle-même l'ait quitté pour s'en faire un neuf. J'ai donc reconnu qu'elles n'y savent autre chose, quand il est trop étroit, que de l'élargir. Quoique la maniere dont elles l'élargissent soit très simple, je ne l'ai point imaginée d'abord, elle ressemble trop à ces procédés, qui supposent une suite de réflexions. Je croyois que les efforts que fait leur corps contre les parois du fourreau, en se pliant & se repliant, distendoient le tissu, *faisoient* glisser les poils les uns contre les autres, & qu'elles l'élargissoient nécessairement sans

ſans chercher à l'élargir. Diverſes obſervations me firent voir une tout autre méchanique, où l'élargiſſement du tuyau n'eſt point l'effet du hazard, ou d'une ſorte de neceſſité; les meilleurs moyens pour arriver à cette fin y ſont choiſis. Je mis des Teignes dont les fourreaux étoient d'une ſeule couleur, ſur des étoffes d'une ſeule & autre couleur; des Teignes à fourreaux bleus, ſur du rouge, des fourreaux rouges ſur du vert, ou ſur du gris, &c. Au bout de quelque tems je vis les tuyaux allongés, & élargis; comme des bandes circulaires, faites des poils de la nouvelle étoffe que je leur avois donnée à ronger, montroient l'allongement de chaque bout, de même des bandes qui s'étendoient en ligne droite d'un bout à l'autre montroient l'élargiſſûre qui avoit été faite *. Ces deux bandes étoient paralleles l'une à l'autre, & chacune à peu près également diſtante du deſſus & du deſſous du fourreau. Je prends pour le deſſous la partie qui couvre le ventre de l'inſecte, & pour le deſſus celle qui en couvre le dos.

Reſtoit à ſavoir comment nos Teignes s'y prennent pour faire ces élargiſſûres tout du long de chaque côté de leur fourreau. A force de les obſerver en différents tems, j'ai vû que la maniere dont elles s'y prennent eſt préciſément celle dont nous nous y prendrions en pareil cas. Nous n'y ſaurions autre choſe pour élargir un étui, un fourreau d'étoffe trop étroit, que de le fendre tout du long,

* Fig. 21. & 22. q r.

long, & de rapporter une piece de grandeur convenable entre les parties que nous aurions séparées; nous rapporterions une pareille piece de chaque côté, si la figure du tuyau le demandoit. C'est aussi précisément ce que font nos insectes, avec une précaution de plus, & qui leur est nécessaire pour ne point rester à nud, pendant qu'elles travaillent à élargir leur vêtement. Au lieu de deux pieces qui auroient chacune la longueur du fourreau, elles en mettent quatre, qui ne sont pas plus longues chacune que la moitié d'une des précédentes *. Ainsi elles ne sont jamais obligées de fendre que la moitié de la longueur du tuyau, qui a assés de soûtien pendant que cette fente reste à boucher. J'en ai vû qui commençoient à ouvrir la fente vers le milieu du fourreau, & qui la poussoient jusqu'à un des bouts. Les mêmes crochets dont elles se servent pour arracher les poils du drap, sont les outils avec lesquels elles fendent leur fourreau. Elles le coupent quelquefois si exactement en ligne droite, les deux bords de la coupure sont si peu frangés, que nous ne pourrions esperer de faire mieux, soit avec des Ciseaux, soit avec un Rasoir; la fente n'a nullement l'air d'avoir été faite par déchirement, aucun poil n'excede les autres. C'est entre les deux bords de cette fente que doit être ajustée la petite piece qui fera l'élargissûre de ce côté-là. Pour mieux voir la largeur qu'elle auroit, le tems que le Ver seroit à la faire, j'ai encore ici pris diver-

* *Fig. 17. f.*

verſes fois un fourreau ainſi coupé, qui étoit d'une ſeule couleur, je l'ai poſé ſur une Etoffe d'une autre couleur. Une Teigne à fourreau bleu, ou vert, a été miſe ſur un drap rouge; là elle a fait l'élargiſſûre de laine rouge. Elle fait cette piece préciſément comme elle fait les bandes qui allongent le fourreau; elle arrache des poils, & elle les joint, les unit à un des bords de la fente. C'eſt le fond de la fente, ou l'endroit le plus proche du milieu du fourreau, où elle commence à attacher les poils qui enſemble doivent compoſer la piece. Elle eſt plus ou moins large, ſelon que la Teigne eſt plus ou moins groſſe; les plus larges que j'aye obſervées, n'ont jamais gueres eû que l'épaiſſeur de cinq à ſix brins de laine.

Pour achever d'élargir le tuyau, elle a encore à faire trois élargiſſûres à la précédente. Elle s'y occupe ſucceſſivement en ſuivant préciſément la manœuvre décrite. Il ſemble qu'il eſt aſſés indifférent pour elle, en quel ordre elle faſſe les trois autres élargiſſûres; auſſi leurs pratiques varient ſur cela. J'en ai vû qui après avoir mis la premiere élargiſſûre, pour mettre la ſeconde fendoient leur fourreau depuis l'origine de la premiere juſqu'à l'autre bout *. D'autres faiſoient la ſeconde élargiſſûre diamétralement oppoſée à la premiere, c'eſt-à-dire, qu'elles commençoient à percer le tuyau au milieu, du côté oppoſé à celui où elles avoient mis une piece, & qu'elles le fendoient juſqu'au bout oppoſé à celui où ſe terminoit la premiere élargiſſûre †. J'en ai vû d'autres au

* Fig. 19. † Fig. 18.

au contraire faire la seconde élargissûre immédiatement vis-à-vis la premiere ; ainsi toute une moitié du tuyau étoit élargie, l'autre restant étroite *. Elles varient sur cela de toutes les façons dont il est possible de varier.

J'en ai vû aussi qui n'avoient pas commencé les fentes nécessaires aux élargissûres par le milieu, elles les avoient prises dès le bord, ou auprès du bord, & elles les poussoient insensiblement jusqu'au milieu. A l'égard de la durée de chacune de ces façons, elle n'est pas à beaucoup près égale : il ne plaît pas à tout Ver & en tout tems de travailler également. Pour la seule façon de fendre, j'en ai vû, qui après avoir percé le fourreau au milieu, ont employé deux heures à pousser cette fente jusqu'au bout où elle devoit aller : d'autres l'on fait plus vîte, & d'autres plus lentement ; mais la piece qui doit remplir cette fente a toûjours été mise d'un jour à l'autre.

Leur industrie soit pour allonger, soit pour élargir leur fourreau, nous est assés connue ; mais nous n'avons peut-être pas encore assés expliqué quelle est la tissure de l'étoffe dont il est fait. Le premier coup d'œil apprend que des tontures de laine en sont la principale matiere ; mais nous avons déja dit que des observations plus attentives découvrent que la soye entre aussi dans sa composition, que sa couche extérieure est laine & soye, & que sa couche intérieure est pure soye. Comment est *appliquée* cette doublure de soye ? Par quel artifice les brins de laine sont-ils liés ensem-

* *Fig. 20.*

ſemble? Cette petite méchanique s'éclaircit dès qu'on ſait que nos inſectes filent, & qu'ils ſont en état de filer dès qu'ils ſont nés, ce qu'ils ont de commun avec diverſes eſpeces de Chenilles; leur fil ſort auſſi un peu au-deſſous de la tête, comme celui des Chenilles. Il eſt ſi délié, qu'il eſt difficile de l'appercevoir ſans un bon Microſcope. Il eſt cependant aſſés fort pour tenir l'inſecte ſuſpendu en bien des circonſtances, & c'eſt par cet effet qu'on s'aſſûre d'abord qu'il exiſte. C'eſt avec ce fil que l'inſecte lie enſemble les différens brins de laine qui compoſent le fourreau, de ſorte que le tiſſu peut être comparé à une étoffe dont la chaîne ſeroit de laine, & la trême de ſoye. Il n'eſt pas pourtant aiſé de voir, ſi l'entrelacement eſt auſſi régulier que nous le ferions en pareil cas; mais il eſt ſûr que nous aurions peine à en faire un auſſi ſerré. Peut-être même n'eſt-il pas certain que l'entrelacement ſoit ici néceſſaire, les inſectes qui filent ont un avantage que nous n'avons pas, les fils qui ne viennent que de ſortir de leur corps ſont encore gluants, il ſuffit qu'ils ſoient appliqués & preſſés contre d'autres fils pour s'y attacher ſolidement. Il ſemble pourtant que notre Teigne entrelace ſes fils avec les brins de laine, qu'elle ne ſe contente pas de les y coller; on voit que le trou qui eſt au-deſſous de ſa bouche fournit, comme feroit une navette, un fil propre à l'entrelacement, & on voit faire à la tête des moumens vifs & prompts en des ſens oppoſés. Le même fil qui forme la trême du tiſſu ſupérieur, étant entrelacé ſeul, à la maniere dont

dont les Chenilles entrelacent les fils de leurs toiles, forme le tissu qui sert de doublure.

Dans le travail ordinaire on ne sauroit découvrir si l'insecte commence par faire la portion du tissu, qui est laine & soye, ou par celle qui est pure soye. Mais on les force à nous manifester tout leur procédé, en les contraignant à se vêtir de neuf. Pour les y contraindre, j'ai introduit dans un des bouts du fourreau d'une Teigne un petit bâton d'un diametre à peu près égal à celui du corps de l'insecte; poussant ensuite ce bâton peu à peu, j'ai forcé l'insecte à lui ceder la place, & ainsi je l'ai chassé de son fourreau. La Teigne nue a été mise dans la nécessité de se vêtir de neuf. Elle a eu le courage de l'entreprendre, quoi qu'en ait dit Pline, qui assûre qu'elles meurent si on les tire de leur fourreau, ce qui peut être vrai, lorsqu'on n'y apporte pas toutes les précautions que j'y ai apportées. Dans diverses expériences pareilles que j'ai faites, la Teigne a toûjours mieux aimé en venir à se faire un nouveau vêtement, que de rentrer dans celui d'où elle étoit sortie, & qui cependant lui avoit coûté tant de mois de travail. J'ai eu beau remettre auprès d'elles leurs fourreaux, je ne leur ai jamais vû faire de tentatives pour y rentrer. Quelques-unes, après avoir été dépouillées, ont resté un demi-jour inquietes, errantes, & se sont enfin fixées. Alors elles ont commencé par se filer une envelope, un peu plus blanche que ne sont les toiles des Araignées de maison, mais à peu près de pareille consistance. Cette envelope a été ordinairement finie

dans une nuit. J'ai quelquefois trouvé cette enveloppe au milieu de tontures de laine qui ne lui étoient pas adhérantes. Enfin au bout de cinq à six jours au plus, le Tuyau de soye a été entierement recouvert de laine. Dans peu de jours, elle avoit fait le même ouvrage qu'elle n'a coûtume de finir qu'en plusieurs mois.

Ces Teignes forcées à se vêtir de neuf, s'y prennent précisément comme elles ont fait lorsqu'elles étoient nouvellement nées. J'ai observé de celles qui n'étoient au plus écloses que depuis un jour, qui commençoient par se faire un fourreau de pure soye. Je les ai vûes ensuite attacher au milieu, & tout autour de ce fourreau, un anneau composé de petits brins de laine couchés parallelement les uns aux autres, & tous un peu inclinés à la longueur du fourreau *. On imagine bien que l'aide d'une forte Loupe, au moins, est ici nécessaire. Nos petits insectes allongeoient ensuite cet anneau par un nouveau rang de brins de laine; collés à chaque bord du premier anneau; mais ils ne l'allongent jamais à tel point les premiers jours, qu'il ne soit débordé de beaucoup par la partie de pure soye. Cette partie du tissu est constamment faite la premiere, elle est destinée à porter les brins de laine qui y doivent être attachés par d'autres fils de soye.

L'habit que s'est fait une Teigne nouvellement née, tout petit qu'il est, lui est excessivement large, comme si elle vouloit s'épargner la

* Fig. 23.

la peine de l'élargir si-tôt; mais aussi elles ne tiennent presque pas dedans. J'ai quelquefois secoué un petit morceau de drap couvert de ces Teignes récemment vêtues, sur un autre morceau de drap où je les voulois faire travailler, & je voyois que je n'y avois fait tomber que des Teignes nues.

Comme chaque année ces insectes se transforment en Papillon, il y a chaque année bien des fourreaux abandonnés; les jeunes Teignes m'ont paru prendre par préférence la laine dont ils sont faits, à celle des Etoffes; ils leur offrent des matériaux tout préparés, les brins de laine y sont coupés de longueur, ou à peu près. Des Teignes nées sur du drap bleu, sur du drap rouge, &c. m'ont souvent paru vêtues de toutes autres couleurs, quand il y avoit de vieux fourreaux dans les endroits où je les avois renfermées; celles que je croyois voir avec des fourreaux rouges ou bleus, en avoient de bruns, de verts, ou de toutes autres couleurs. De-là vient qu'il est rare de rencontrer des fourreaux, d'où les Teignes sont sorties, bien conditionnés.

Souvent aussi j'ai vû des fourreaux de laine blanche à des Teignes nouvellement nées sur des draps de couleur: peut-être qu'elles aiment mieux, dans cet âge tendre, la laine qui n'est point altérée par la teinture, qu'elle choisissent les brins sur qui la couleur n'a pas pris. Parmi les brins d'une Etoffe de couleur, la Loupe en fait appercevoir de blancs. J'ai observé de ces mêmes Teignes un peu plus vieilles, qui, quoique sur

ſur un drap gris de ſouris, ſur un drap canelle, s'étoient faites des étuis, qui, quoique gris de ſouris & canelle dans la plus grande partie de leur étendue, avoient cependant des bandes d'un très beau rouge, & d'un très beau bleu : auſſi ces draps obſervés à la Loupe, me faiſoient voir des brins de laine rouges, bleus & verts parſemés ; les Vers en avoient choiſi de ceux-là par préférence.

Nous avons dit, que leur fourreau a aſſés ſouvent la forme d'un fuſeau : telle eſt conſtamment celle de ceux qui ſont refaits entierement à neuf, comme ceux dont nous venons de parler, ou des tuyaux nouvellement élargis ; mais ceux qui ont été allongés depuis l'élargiſſûre faite, ont ordinairement des ouvertures évaſées, dont le diametre ſurpaſſe celui de la partie qui les précéde, quoique pourtant moindre que celui du milieu du tuyau.

Pendant certains jours nos inſectes reſtent dans l'inaction, & tels ſont tous ceux de l'Hyver ; ils ont auſſi de ces tems, mais plus courts, tant en Eté qu'en Automne ; alors ils fixent leur fourreau ſur l'Etoffe qu'ils ont rongée ci-devant. Si le tuyau étoit ſimplement couché ſur l'Etoffe, il pourroit être jetté à terre par une infinité d'accidens ; mais l'Inſecte le fixe de façon qu'il ne peut avoir rien à craindre. Il attache à chaque bout de ce fourreau pluſieurs paquets de fils, tous collés par leur autre extrémité contre l'Etoffe ; ce ſont differens cordages qui

qui tiennent le fourreau, pour ainſi dire, à l'ancre *.

Les laines de nos Etoffes ne leur fourniſſent pas ſeulement dequoi ſe vêtir, elles leur fourniſſent auſſi dequoi ſe nourrir. Elles les mangent & elles les digerent. S'il eſt ſingulier que leurs eſtomacs ayent priſe ſur de pareilles matieres, qu'ils les diſſolvent, il ne l'eſt pas moins qu'ils ne puiſſent rien ſur les couleurs dont ces laines ont été teintes; pendant que la digeſtion de la Laine ſe fait, leur couleur ne s'altere aucunement. Les excrémens de ces inſectes ſont de petits grains, qui ont préciſément la couleur de la laine dont ils ſe ſont nourris. Il n'eſt aucun ſable, parmi ceux que les Curieux ramaſſent pour la rareté de leurs couleurs, qui en faſſe voir d'auſſi diverſifiées que celles des excrémens des Teignes qui ont vêcu ſur des Tapiſſeries bien nuancées.

Enfin quand elles ſont parvenues à leur parfait accroiſſement, quand le tems de leur métamorphoſe approche, elles abandonnent ſouvent ces Etoffes de laine qui leur ont fourni juſques-là dequoi ſe nourrir, & ſe vêtir; elles cherchent des endroits qui leur donnent des appuis plus fixes que ne font des tiſſus que tout peut agiter. Il y en a alors qui vont s'établir dans les angles des murs, d'autres grimpent juſqu'aux planchers. Celles qui, pendant le cours de l'année, ont ravagé le deſſus & le dos des fauteuils, ſe nichent

* Fig. 25.

chent alors volontiers dans les petites fentes qui reſtent entre l'Etoffe & le bois. Celles que j'ai tenues renfermées dans des bouteilles dont l'ouverture étoit évaſée, ſe ſont ordinairement raſſemblées ſous le couvercle. Quel que ſoit l'endroit qu'elles ayent choiſi, elles y attachent leur fourreau ordinairement par les deux bouts, & quelquefois par un ſeul bout *. Quelques-unes le fixent parallelement à l'horizon, d'autres ſous des angles qui lui ſont différemment inclinés. I ne m'a pas paru qu'il y eût des poſition qu'elles affectaſſent de leur donner. Mais c à quoi elles ne manquent point, c'eſt à bie clore avec un tiſſu de ſoye les ouvertures de deux bouts du fourreau.

L'inſecte ainſi renfermé, change bientô de forme; il prend celle d'une Criſalide † qui eſt d'abord d'un blanc légérement jaunâ tre, & qui paſſant ſucceſſivement par d nuances plus foncées, devient d'un jaune rou ſſâtre. Enfin après avoir reſté en Criſali pendant un tems dont j'ignore la durée pr ciſe, mais qui ne va pas à plus de trois maines; elle perçe un des bouts de ce fou reau où elle s'étoit renfermée; elle en ſ à moitié, encore ſous la forme de Criſa de, mais qu'elle ne doit plus conſerver q pendant quelques heures ‡, car elle br l'envelope qui la lui donnoit; & alors voit ſortir & voler un de ces Papillons d

* Fig. 28.
† Fig. 29. 30. 31. 32.
‡ Fig. 33.

gris argenté, dont nous avons parlé au commencement de ce Memoire *.

Entre ces Papillons, comme entre ceux des autres especes, il y en a de mâles & de femelles; ils s'accouplent ensemble comme les Hannetons, c'est-à-dire, posés sur une même ligne, & se touchant par leur derriere; l'accouplement de quelques-uns a duré une nuit entiere. La différence de grosseur, qui dans bien des classes de Papillons fait reconnoître le mâle de la femelle, ne m'a pas frappé dans ceux-ci. Ceux que j'ai vû accouplés, étoient à peu près également gros, quoiqu'on observe des Papillons de Teignes de grosseurs fort différentes. Ces différentes grosseurs marquent donc plutôt ici des différences d'especes, que des différences de sexe. Ce qui prouve encore qu'entre les Papillons, & par conséquent entre les Teignes, qu'il y en a de différentes especes, c'est qu'il y a de ces Papillons qui sont constamment plus blancs que les autres.

En faisant l'histoire des Teignes des Laines, nous avons presque fait celle des Teignes des Pelleteries. Les façons de travailler des unes & des autres ne différent aucunement. Elles se font des fourreaux de même forme, & de la même maniere. Ils ne différent que par la qualité des matieres dont ils sont faits; ceux des Teignes des Fourrures sont des especes de feutres, ils approchent plus de la qualité des Etoffes de nos Chapeaux; au lieu que ceux des autres appro-

* Fig. 34. 35. 36. 37.

prochent plus de la qualité de nos Draps. Il n'eſt pas auſſi aiſé de voir travailler celles qui ſe ſont établies dans les peaux, que les autres; elles s'attachent immédiatement contre leur ſurface; elles y ſont entierement couvertes par les poils qui s'en élevent. Elles y font bien d'autres dégâts, & plus prompts que ceux que font les autres dans les Etoffes de laine. Les dernieres ne détachent de laine des Etoffes que ce qu'il leur en faut pour ſe nourrir & ſe vêtir, le travail eſt plus difficile, elles ont affaire à de gros poils, ſouvent bien liés entre eux par l'entrelacement; au lieu que les poils des Fourrures ordinaires ſont très-fins, & nullement entrelacés enſemble. L'inſecte les coupe à fleur de la peau, & il ſemble qu'il ſe plaît à les couper, car ce qui lui eſt néceſſaire pour ſes beſoins, n'eſt rien en comparaiſon des gros flocons de poils qui tombent d'une peau, où ils ſe ſont établis, pour peu qu'on la ſecoue. Ils les coupent, ou peut-être ils les arrachent ſi bien, qu'il n'en reſte aucun brin ſur la peau; un raſoir ne les couperoit pas ſi net. Peut-être n'aiment-ils pas à avoir leur corps poſé ſur une peau velue, car tout le chemin qu'ils ont parcouru eſt bien tracé par la façon dont cette partie de la peau a été dépouillée; à meſure qu'ils vont en avant, ils coupent tous les poils qui ſe trouvent dans leur paſſage.

Les ſimples différences d'eſpece ne ſont pas toûjours aiſées à déterminer entre de ſi petits Animaux; je n'en ai point obſervé entre nos Teignes des Pelleteries & celles des Etoffes; peut-être auſſi n'y en a-t-il point entre

tre elles, peut être que ce sont les mêmes insectes. Ce qui semble le prouver assés, c'est que j'ai ôté de dessus des peaux, des Teignes extrêmement jeunes, je les ai mises sur des morceaux d'Etoffes de laine, elles en ont tiré tout ce qui a été nécessaire pour augmenter les dimensions de leur habit, elles s'y sont nourries, & enfin elle se sont métamorphosées en Papillons. J'ai de même mis sur des peaux, des Teignes nées depuis peu sur de la Laine, elles y ont cru, & se sont métamorphosées comme elles eussent fait si elles fussent restées sur les Etoffes où elles avoient pris naissance. Je crois même que par préférence elles attaquent les poils des peaux, que ce n'est que faute d'en trouver qu'elles restent sur les tissus de laine. Quand elles n'ont point à leur bienséance des poils aussi délicats que ceux de nos Fourrures, elles cherchent ceux des Laines, quoique plus grossiers. En cas de nécessité, elles attaquent encore des poils plus durs; j'en ai renfermé des unes & des autres dans des bouteilles, où je ne leur ai donné pour toute pâture que du Crin de Cheval, elles en ont vécu, elles s'en sont habillées. Ces derniers vêtemens, qui peuvent être régardés comme de Bure, si on les compare avec ceux des autres, montrent mieux l'arrangement des petits brins de poils qui forment la couche extérieure *.

Les endroits extrêmement humides ne sont pas favorables à ces insectes; mais les Etoffes moisiroient dans les endroits qui le seroient assés pour les faire périr. Ils semblent fuir le grand

* Fig. 26. & 27.

grand jour; quoiqu'on les voye quelquefois su la surface extérieure des meubles, ils se tien nent plus volontiers sur leur surface intérieu re; s'ils cherchent à se mettre à couvert de no regards, leur instinct les conduit bien. Mai il nous reste à tenter si nous ne pourrions pa les éloigner des endroits où ils se nichent or dinairement, ou les y faire périr; ce sera matiere d'un second Mémoire, & la secon Partie de cette Histoire.

EXPLICATION DES FIGURES

LA *Figure* 1 est un Fourreau de Teigne r présenté de grandeur naturelle.

La *Fig.* 2 est le même Fourreau représen plus grand que nature.

La *Fig.* 3 est un Fourreau de grandeur turelle, d'où une Teigne est sortie en part soit pour marcher, soit pour chercher des br de Laine.

La *Fig.* 4 est la *Fig.* 3, grossie à la Lou

La *Fig.* 5 est celle d'une Teigne qui se sur ses pattes de devant, & qui amene Fourreau du côté où est sa tête.

La *Fig.* 6 est la *Fig.* 5, représentée plus gr de que nature.

La *Fig.* 7 & la *Fig.* 8, l'une de granc naturelle, & l'autre grossie, sont celles Fourreau que la Teigne vient de redre Leur mouvement progressif, ou, plus exa ment, un de leurs pas, est composé des mouvemens représentés par les *Figures* 3, 5 ou 4, 6, 8.

Les *Fig.* 9 & 10, l'une de grandeur naturelle, & l'autre grossie, représentent une Teigne qui va attacher quelques brins de laine à un des bouts de son Fourreau.

La *Fig.* 11 est une portion d'un Fourreau qui a été raccourci par les deux bouts, afin que la Teigne fût en partie à découvert, & qu'on vît comment elle se retourne bout par bout. *a*, est la portion du Fourreau. *b*, la queue de l'insecte. *c*, la tête qui s'est recourbée.

La *Fig.* 12 fait voir la Teigne de la *Fig.* 11, qui s'est plus repliée. *d*, est le plis, le coude que fait son corps.

La *Fig.* 13 est celle d'une Teigne tirée hors de son fourreau.

La *Fig.* 14 est la même, plus grande que le naturel.

La *Fig.* 15 fait voir la Tête par dessus, beaucoup plus grossie que dans la Figure précédente.

La *Fig.* 16 la fait voir par dessous, du côté où sont ses Serres tranchantes.

La *Fig.* 17 est celle d'un Fourreau que la Teigne a fendu depuis *e* jusqu'en *f*, pour mettre dans cette fente la premiere élargissûre.

La *Fig.* 18 est celle du Fourreau de la *Fig.* 17, où la piece a été mise en *ef*, & où l'insecte a ouvert une seconde fente *gh* pour mettre la seconde piece d'élargissûre. Pour faire voir à la fois ces deux fentes, on a plus fait ici que l'exactitude du Dessein ne permet; comme les deux fentes sont diamétralement opposées, si elles étoient posées bien régulierement, il n'y en auroit qu'une de visible.

La *Fig.* 19 fait voir une autre maniere dont

l'inſecte place la ſeconde piece de l'élargiſſûre. La premiere eſt déja miſe de *k* en *l*, & la fente a été enſuite faite de *k* en *m*.

La *Fig.* 20 montre encore une autre maniere dont l'inſecte s'y prend pour mettre la ſeconde piece de l'élargiſſûre; en *o n* eſt la premiere piece d'élargiſſûre déja miſe; la fente eſt faite pour en recevoir une ſeconde en *q p*.

Les *Fig.* 21 & 22 ſont celles de deux Teignes, plus grandes que le naturel, qui rongent deux morceaux de drap. *q r* marquent ſur chacun de leurs Fourreaux les élargiſſûres qui y ont été faites; *l*, *ſſ*, des endroits du drap qui ont été rongés.

La *Fig.* 23 fait voir comment les premiers brins de Laine paroiſſent attachés ſur l'enveloppe d'une Teigne nouvellement née, & vue au Microſcope.

La *Fig.* 24 eſt celle d'un Fourreau recouvert en partie d'excrémens, vu à la Loupe, ce que les Teignes font en quelques circonſtances, dont il ſera parlé dans le ſecond Mémoire.

La *Fig* 25 eſt celle d'un Fourreau, que la Teigne a attaché par chaque bout ſur une Etoffe par une infinité de fils *t t t*.

Les *Fig* 26 & 27, l'une groſſie à Loupe, & l'autre de grandeur naturelle, ſont celles d'un Fourreau de Teigne, à qui je n'avois donné que du Crin pour vivre, & pour étendre ſon habit.

La *Fig.* 28 montre un Fourreau que la Teigne a attaché par un bout dans une poſition verticale, lorſqu'elle a été prête de ſe métamorphoſer en Criſalide.

Les

Fig. 4.

7.

Fig. 8.

9.

Fig. 17.

e

f

Fig. 11.

a

b

19.

k

l

f

g. 12.

23.

Fig. 24.

ig. 15.

13.

Fig. 16.


Mem. de l'Acad. 1728 Pl. 7 Pag. 228
Fig. 32.
Fig. 36
Fig. 38.
Fi

Les *Fig.* 29. & 30 repréſentent une Criſalide groſſie, & une Criſalide de grandeur naturelle, vue du côté du dos.

Les *Fig.* 31 & 32, l'une de grandeur naturelle, & l'autre groſſie, repréſentent une Criſalide vue du côté du ventre.

La *Fig.* 33 eſt celle d'un Fourreau, à un des bouts duquel eſt reſtée l'enveloppe *X* de la Criſalide, lorſque le Papillon en eſt ſorti.

Les *Fig.* 34, 35, 36 & 37, ſont celles des Papillons des Teignes, les unes de grandeur naturelle, & les autres plus grandes que nature. Ils ſont vus en repos, & de différens ſens.

La *Fig.* 38 eſt celle d'un Papillon, dont la partie poſtérieure s'éleve en *u* entre les deux aîles. On les voit reſter du tems dans cette ſituation : je ne ſai ſi c'eſt lorſqu'ils attendent l'accouplement.

DU MOUVEMENT ACCELERÉ PAR DES RESSORTS, ET DES FORCES QUI RESIDENT DANS LES CORPS EN MOUVEMENT.

Par M. l'Abbé CAMUS. *

DEFINITION I.

ON appelle *Ressort*, un corps qui après avoir été plié, se rétablit de lui-même à peu près ou exactement dans l'état où il étoit avant d'avoir été comprimé.

DEFINITION II.

On appelle Ressort *parfait*, un Ressort qui en se rétablissant dans l'état où il étoit avant d'avoir été comprimé, rend au corps qui l'avoit plié, tous les degrés de vîtesse qu'il avoit perdus en le pliant.

On appelle *Ressort imparfait*, celui qui dans son débandement ne rend point au corps qui l'a plié, tous les degrés de vîtesse qu'il avoit perdus en le pliant.

DEFINITION III.

On appelle *Ressorts semblables*, ceux dont les résistances ou roideurs sont toûjours en même

* 4. Fevrier 1728.

même rapport dans leurs ouvertures semblables. Si, par exemple, deux Ressorts *A* & *B* sont tels, que la résistance ou roideur du Ressort *A*, quand il est fermé, soit à la résistance ou roideur du Ressort *B*, quand il est aussi fermé, comme la résistance ou roideur du Ressort *A*, quand il est ouvert, ou retenu à l'ouverture de 15° est à la résistance ou roideur du Ressort *B*, quand il est aussi ouvert, ou retenu à l'ouverture de 15°, & que ce soit toûjours le même rapport de roideur dans les autres degrés semblables d'ouverture, les deux Ressorts *A* & *B* s'appellent *Ressorts semblables*.

Deux suites de Ressorts s'appellent aussi semblables, quand leurs roideurs sont toûjours en même rapport dans leurs déployemens semblables, c'est-à-dire, dans les ouvertures semblables des Ressorts qui les composent.

Lorsque je comparerai deux Ressorts entre eux, ou deux Suites de Ressorts entre elles, je les supposerai toûjours semblables ; je supposerai aussi que tous les Ressorts d'une même Suite sont égaux & de même roideur.

Je divise ce Mémoire en trois parties. Dans la premiere je cherche les loix du Mouvement accéléré par des Ressorts semblables, ou par des Suites semblables de Ressorts. Dans la 2e. je fais voir que les obstacles, ou sommes d'obstacles multipliés par leur grandeur absolue, sont toûjours comme les masses des corps qui les surmontent, multipliées par les quarrés de leurs vîtesses. Enfin, dans la 3e. je fais voir que des quantités égales de

de Mouvement ſont toûjours équilibres entre elles, & je fais pluſieurs remarques ſur les différentes manieres d'eſtimer les forces qui réſident dans des corps en Mouvement.

PREMIERE PARTIE.

Où l'on cherche les loix du Mouvement accéléré par des Reſſorts ſemblables, ou par des Suites ſemblables de Reſſorts.

ON éprouve en pliant un Reſſort, ou une Suite de Reſſorts, une réſiſtance qui croît toûjours à meſure qu'on ferme ce Reſſort ou cette Suite de Reſſorts.

* Or quel que ſoit le rapport de ces réſiſtances variables, on les peut toûjours comparer aux réſiſtances qu'un corps trouve en remontant une courbe dont la partie concave eſt tournée en haut. Car ſi on prend une courbe AB de même longueur que la Suite RS de Reſſorts qu'il faut fermer entierement, & qu'on ſuppoſe la réſiſtance ou roideur de la Suite RS, quand elle eſt fermée, égale à la réſiſtance que trouve un corps M, de la part de ſa peſanteur au ſommet A de la courbe AB ; on peut imaginer la courbe AB telle que les réſiſtances que le corps M trouvera dans ſes différens points en la remontant, feront égales aux réſiſtances qu'il trouvera dans les points correſpondans de l'eſpace qu'il faut parcourir pour fermer la Suite RS. Et comme la courbe $AB = RS$, & que

* Fig. 1. 2.

que les résistances sont distribuées de la même maniere le long de la courbe AB, & le long de l'espace RS, qu'il faut parcourir pour fermer la Suite RS de Ressorts, il est évident qu'un corps M, qui remontera la courbe AB, pourra avec la même vîtesse, & dans le même tems, fermer la Suite RS.

* Si je prends une seconde Suite TV de Ressorts, semblable à la Suite RS, je pourrai aussi comparer les résistances variables qu'un corps μ trouvera en fermant cette Suite TV de Ressorts, aux résistances variables qu'il trouveroit en remontant une courbe $FG = TV$; car en supposant la résistance ou roideur de la Suite TV, quand elle est fermée, égale à la résistance que le corps μ trouveroit au sommet F de la courbe FG, je peux imaginer la courbe FG telle que les résistances qu'un corps μ trouvera dans ses différens points en la remontant, seront égales aux résistances qu'il trouvera dans les points correspondans de l'espace TV, qu'il faut parcourir pour fermer la Suite TV. Et comme la courbe $FG = TV$, si le corps μ remonte la courbe FG, il pourra avec la même vîtesse, & dans le même tems, fermer la Suite TV de Ressorts.

† Mais les résistances que le corps m trouvera en fermant la Suite RS, seront toûjours en même rapport avec les résistances que le corps μ trouvera en fermant la Suite TV dans les ouvertures semblables, parce que ces deux Suites sont semblables.

Il

* Fig. 3. 4. † Fig. 2. 4.

* Il faut donc que les réſiſtances que corps *m* trouvera en remontant la courbe *B A* ſoient toûjours en même rapport avec les réſiſtances que le corps *μ* trouvera en remontant la courbe *GF*.

Or les réſiſtances que le corps *m* trouvera dans les différens points de la courbe *B A* en la remontant, ſeront toûjours en même rapport avec les réſiſtances que le corps *μ* trouvera en remontant les parties correſpondantes de la courbe *GF*, ſi la courbe *AB* & la courbe *FG* ſont ſemblables & ſemblablement poſées.

† Je peux donc prendre deux courbes *AB*, *FG*, ſemblables & ſemblablement poſées pour deux Reſſorts, ou pour deux Suites ſemblables *RS*, *TV*, de Reſſort; & les réſiſtances que des corps *m*, *μ*, trouveront en remontant ces courbes, pour les réſiſtances qu'ils trouveroient en fermant les Suites *RS*, *TV*, pourvû que, 1°. les courbes *AB*, *FG*, ſemblables & ſemblablement poſées, ſoient égales aux Suites *RS*, *TV*; 2°. que les réſiſtances que les corps *m*, *μ*, trouveront aux ſommets *A* & *F* de ces courbes, ſoient égales aux réſiſtances qu'ils trouveroient dans les Suites *RS*, *TV*, quand elles ſont fermées. Car cela poſé, les courbes *AB*, *FG*, en demeurant ſemblables & ſemblablement poſées, peuvent être telles que les corps *m*, *μ*, trouveront, en les remontant, des réſiſtances égales & ſemblables à celles qu'ils trouveroient en fermant les Suites *RS*, *TV*. Et par

* Fig. 1. 3. † Fig. 1. 2. 3. 4.

par conféquent ces maffes m, μ, acquerront en defcendant ces courbes AB, FG, des vîteffes égales à celles qu'ils recevroient dans le débandement des fuites RS, TV; & les tems que ces corps employeront à defcendre ces courbes, feront égaux aux tems que les fuites RS, TV, employeront à chaffer les maffes m, μ, en fe débandant.

Cela bien entendu, au lieu de chercher les loix du mouvement accéléré par des Suites femblables RS, TV de Refforts, on pourra chercher les loix du mouvemnent accéléré fuivant deux courbes AB, FG, femblables & femblablement pofées, en fuppofant que les maffes m, μ, recevront aux fommets A & F de ces courbes des forces f, φ, égales à celles qu'ils recevroient des Suites RS, TV, quand elles font fermées, & qu'elles commencent à fe débander; car les loix du mouvement accéléré fuivant ces courbes AB, FG, feront auffi les loix du mouvement accéléré par deux Suites femblables RS, TV, de Refforts.

LEMME I.

* *Soient deux Polygones* BDFG, $\beta\delta\varphi\gamma$, *femblables & femblablement pofés, dont les angles internes foient infiniment obtus. Quelles que foient les forces* f, φ, *qui agiffent fur les maffes* m, μ, *fuivant ces deux Polygones, je dis que l'on aura*

Le tems que la maffe m *employe à parcourir le Polygone entier* BDFG

Au

* Fig. 8. & 9.

Au tems que la masse μ *employe à parcour.* *le Polygone entier* $\beta\delta\varphi\gamma$,

Comme le tems que la masse m *employe à parcourir le premier côté* BD *de son Polygone* BDFG.

Au tems que la masse μ *employe à parcourir le premier côté* $\beta\delta$ *de son Polygone* $\beta\delta\phi\gamma$.

C'est-à-dire, qu'en prenant t *pour la caractéristique du tems, l'on aura* $t.BDFG : t.\beta\delta\phi\gamma :: t.BD : t.\beta\delta$.

DEMONSTRATION.

Puisque les Polygones $BDFG$, $\beta\delta\varphi\gamma$, sont semblables & semblablement posés, on aura $BD : \beta\delta :: DF : \delta\varphi :: FG : \varphi\gamma :: BDFG : \beta\delta\varphi\gamma$. De plus si l'on prolonge les petits côtés FD, $\varphi\delta$; GF, $\gamma\varphi$, jusqu'aux horizontales BP, $\beta\pi$, on aura $BD : \beta\delta :: MD : \mu\delta :: MF ; \mu\varphi$, &c.

Cela posé, on aura

1°. $t.\ BD : t.\ MD :: BD : MD :: \beta\delta : \mu\delta :: t.\ \beta\delta : t.\ \mu\delta$. Donc *alternando* $t.\ BD : t.\ \beta\delta :: t.\ MD : t.\ \mu\delta$.

2°. $t.\ MF : t.MD :: \sqrt{MF} : \sqrt{MD} :: \sqrt{\mu\varphi} : \sqrt{\mu\delta} :: t.\ \mu\phi : t.\ \mu\delta$. Donc $t.\ MF : t.MD :: t.\ \mu\varphi : t.\ \mu\delta$.

Par conséquent, $t.MF - t.MD : t.\mu\phi - t.\mu\delta :: t.\ MD : t.\ \mu\delta$ (N°. 1°.) $:: t.\ BD : t.\ \beta\delta$.

C'est-à-dire, $t.\ DF : t.\ \delta\varphi :: t.\ BD : t.\beta\delta$.

3°. On démontrera de même que $t.FG : t.\ \phi\gamma :: t.\ BD : t.\ \beta\delta$.

Donc (N°. 2°. 3°.) $t.\ BD : t.\ \beta\delta :: t.\ DF : t.\ \delta\varphi :: t.\ FG : t.\ \varphi\lambda$.

Et

Et par conséquent $\overline{t.\,BD + t.\,DF + t.\,FG}$
$: t.\,\beta\delta + t.\,\delta\varphi + t.\,\varphi\gamma :: t.\,BD : t.\,\beta\delta$.
C'est-à-dire, $t.\,BDFG : t.\,\beta\delta\varphi\gamma :: t.\,BD$
$: t.\,\beta\delta$. *Ce qu'il falloit prouver.*

LEMME II.

* *Soient, comme dans le Lemme précédent, les deux Polygones* BDFG, $\beta\delta\varphi\gamma$, *semblables & semblablement posés, & dont les angles internes soient infiniment obtus. Quelles que soient les forces* f, φ, *qui pousseront les masses* m, μ, *suivant ces deux Polygones, je dis que l'on aura toûjours*

La vîtesse acquise en G *par le corps* m, *en descendant* BDFG
A la vîtesse acquise en γ *par le corps* μ, *en descendant* $\beta\delta\phi\gamma$,
Comme la vîtesse acquise en D *par le corps* m, *en descendant* BD
A la vîtesse acquise en δ *par le corps* μ, *en descendant* $\beta\delta$.

DEMONSTRATION.

Puisque les vîtesses d'un même corps sont comme les racines des hauteurs dont il tombe; on aura, en supposant les chûtes commencées en $B\beta$,

La vîtesse du corps *m* en *G*
à sa vîtesse en *D*,
comme $\sqrt{BE}$
est à $\sqrt{BD}$.

Et

* Fig. 8. & 9.

Et à cauſe de la ſimilitude des Polygones *BDFG*, $\beta\delta\varphi\gamma$, & de leur poſition ſemblable,

Comme $\sqrt{\beta\epsilon}$

eſt à $\sqrt{\beta\delta}$

comme la vîteſſe acquiſe en γ par la maſſe μ

à ſa vîteſſe acquiſe en δ.

Donc on aura *alternando*

La vîteſſe acquiſe en *G* par le corps *m*

à la vîteſſe acquiſe en γ par le corps μ,

comme la vîteſſe acquiſe en *D* par le corps *m*

à la vîteſſe acquiſe en δ par le corps μ.

Ce qu'il falloit démontrer.

THEOREME I.

* *Soient deux Polygones* BDFG, $\beta\delta\varphi\gamma$, *ſemblables & ſemblablement poſés, dont les angles internes ſoient infiniment obtus; & ſoient*

Les maſſes des corps accélérés ſuivant ces Polygones . . . . m, μ.

Les forces initiales que ces maſſes reçoivent en B, β; . . . . f, φ.

Les vîteſſes acquiſes par ces maſſes en G, γ. u, v.

Les longueurs des Polygones. . . . . . . e, ϵ.

Les tems employés à parcourir ces Polygones. . . . . t, θ.

Soient auſſi les tems employés à parcourir BD, $\beta\delta$; . . . . dt, dθ.

Les vîteſſes acquiſes en D, δ . . . . du, dv.

Je dis que l'on aura $\begin{cases} 1^{\circ}.\ f t t \mu \epsilon = \varphi\theta\theta m e \ (A) \\ 2^{\circ}.\ f e \mu v v = \varphi \epsilon m u u \ (B) \end{cases}$

DE-

* Fig. 8. & 9.

PARTIE I. *où l'on démontre* $ftt\mu t = \varphi\theta\theta m e$.

Nous avons démontré dans le Lemme I. que
Le tems employé par le corps m à parcourir $BDFG$
étoit au tems employé par le corps μ à parcourir $\beta\delta\varphi\gamma$,
comme le tems employé par le corps m à parcourir BD
au tems employé par le corps μ à parcourir $\beta\delta$;
c'est-à-dire, suivant le langage du présent Théorême,

$t : \theta :: dt : d\theta$.

Mais BD & $\beta\delta$ étant de petites droites ou de petits plans inclinés, les masses m, μ, seront accélérées uniformément suivant ces petits plans; ainsi on aura, suivant les loix du mouvement accéléré uniformément,
Le tems dt employé par la masse m à parcourir BD
au tems $d\theta$ employé par la masse μ à parcourir $\beta\delta$,
comme la racine du produit fait de l'espace
BD & de $\frac{m}{f}$
est à la racine du produit fait de l'espace
$\beta\delta$ & de $\frac{\mu}{\varphi}$;

c'est-à-dire $dt : d\theta :: \sqrt{\frac{BD \times m}{f}} : \sqrt{\frac{\beta\delta \times \mu}{\varphi}}$.

Mais nous venons de voir que $t : \theta :: dt : d\theta$.

Donc $t : \theta :: \sqrt{\frac{BD \times m}{f}} : \sqrt{\frac{\beta\delta \times \mu}{\varphi}}$.

D'où

D'où l'on tire $ftt\,\mu \times \beta\delta = \phi\theta\theta m \times BD$.
Ce qui donne cette analogie $ftt\mu : \phi\theta\theta m :: BD : \beta\delta$.

Mais à cause de la ressemblance des Polygones $BDFG$, $\beta\delta\phi\gamma$, $BD : \beta\delta :: BDFG : \beta\delta\phi\gamma$, ou suivant le langage de ce Théorême $:: e : \epsilon$.

Donc $ftt\mu : \phi\theta\theta m :: e : \epsilon$.

D'où l'on tire $ftt\mu\epsilon = \phi\theta\theta m e$. ($A$)

Ce qu'il falloit 1°. *démontrer.*

PARTIE II. *où l'on démontre* $fe\mu vv = \phi\epsilon m uu$.

Nous avons vû dans le Lemme II. en supposant les chûtes commencées en B, β, que
La vîtesse acquise en G par le corps m, étoit à la vîtesse acquise en γ par le corps μ, comme la vîtesse acquise en D par le corps m à la vîtesse acquise en δ par le corps μ;
c'est-à-dire, suivant le langage du présent Théorême, que

$u : v :: du : dv$.

Mais BD & $\beta\delta$ étant des lignes droites ou de petits plans inclinés, les masses m, μ, seront accélérées uniformément suivant ces petits plans; ainsi on aura, suivant les loix du mouvement accéléré uniformément,
La vîtesse du acquise en D par le corps m à la vîtesse dv acquise en δ par le corps μ, comme la racine du produit fait de l'espace

BD & de $\frac{f}{m}$

à la racine du produit fait de l'espace $\beta\delta$

& de $\frac{\phi}{\mu}$;

c'est-

c'est-à-dire $du : dv :: \sqrt{\frac{BD \times f}{m}} : \sqrt{\frac{\beta\delta \times \varphi}{\mu}}$.

Donc aussi $u : v :: \sqrt{\frac{BD \times f}{m}} : \sqrt{\frac{\beta\delta \times \phi}{\mu}}$.

Ce qui donne $\phi m u u \times \beta\delta = f \mu v v \times BD$.
D'où l'on tire $\varphi m u u : f \mu v v :: BD : \beta\delta$.
Mais, $BD : \beta\delta :: BDFG : \beta\delta\phi\gamma$ ou $:: e : \epsilon$.
Donc $\phi m u u : f \mu v v :: e : \epsilon$.
Et par conséquent $f e \mu v v = \varphi \epsilon m u u$ (*B*).

Ce qu'il falloit 2°. démontrer.

COROLLAIRE I.

Si l'on multiplie la formule $f t t \mu \epsilon = \phi \theta \theta m e$ (*A*) que nous avons trouvée dans la partie premiere, par la formule (*B*) $f e \mu v v = \varphi \epsilon m u u$, que nous avons trouvée dans la seconde partie du même Théorême,

On aura cette troisieme formule... $f t \mu v = \phi \theta m u$ (*C*).

Et si l'on divise la formule *A* par la formule (*B*),

On aura cette quatrieme formule.... $\epsilon u t = e v \theta$, *D*.

On a donc pour le mouvement accéléré de deux masses m, μ, suivant deux Polygones semblables & semblablement posés, dont les angles internes sont infiniment obtus, les quatre formules suivantes :

1°. $f t t \mu \epsilon = \varphi \theta \theta m e$, (*A*).
2°. $f e \mu v v = \varphi \epsilon m u u$, (*B*).
3°. $f t \mu v = \phi \theta m u$, (*C*).
4°. $\epsilon u t = e v \theta$, (*D*).

COROLLAIRE II.

* Mais les Polygones $BDFG$, $\beta\delta\phi\gamma$, étant semblables & semblablement posés, & ayant des angles internes infiniment obtus, sont des courbes semblables & semblablement posées. Donc les quatre formules A, B, C, D, que nous venons de trouver pour lesdits Polygones, sont aussi les formules du mouvement accéléré suivant deux courbes semblables & semblablement posées.

COROLLAIRE III.

† Si l'on suppose maintenant deux Ressorts, ou deux Suites semblables RS, TV, de Ressorts, dont les longueurs soient égales à celles des courbes $BDFG$, $\beta\delta\phi\gamma$, semblables & semblablement posées; & qu'on suppose, comme nous l'avons déja dit, les forces initiales avec lesquelles les Suites RS, TV, commencent à se débander, égales aux forces f, ϕ, avec lesquelles les masses m, μ, commencent à être poussées aux sommets B, β, des courbes $BDFG$, $\beta\delta\phi\gamma$, suivant ces courbes; il est clair que les courbes, en demeurant semblables & semblablement posées, peuvent être telles que les masses m, μ, y seront accélérées de la même maniere & avec les mêmes forces, qu'elles le seroient par des Suites semblables RS, TV, de Ressorts.

En-

* Fig. 8. & 9. † Fig. 2, 4, 8 & 9.

Ensorte que les quatre formules A,B,C,D, du mouvement accéléré suivant les courbes, seront les quatre formules du mouvement accéléré par les Suites semblables RS, TV, de Ressorts ; & pour-lors

m, μ, seront les masses accélérées par les Suites semblables RS, TV.

f, ϕ, les roideurs, ou forces initiales des Suites RS, TV, quand elles sont fermées.

u, v, les vîtesses que m, μ, acquierent dans le débandement des Suites ; & par conséquent les vîtesses qu'elles doivent avoir pour fermer ces Suites.

e, ϵ, les longueurs des Suites RS, TV.

t, θ, les tems que les Suites RS, TV, employent à se débander.

SECONDE PARTIE.

Où l'on fait voir par l'application des quatre formules A, B, C, D, *du mouvement accéléré par des Ressorts ou des Suites semblables de Ressorts, que les produits de la grandeur absolue, & de la somme des obstacles que des Corps en mouvement peuvent surmonter, sont toûjours comme les masses de ces Corps multipliées par les quarrés de leurs vîtesses.*

1°. $ft\,t\mu\epsilon = \phi\theta\theta me$ (A).

2°. $fe\mu vv = \phi\epsilon muu$ (B).

3°. $ft\mu v = \phi\theta mu$ (C).

4°. $\epsilon ut = ev\theta$ (D).

THEOREME II.

* *Soient deux Suites inégales* RS, TV, *composées de Ressorts égaux, & soit la masse* m *égale à la masse* μ.

Je dis que ces masses égales m, μ, *recevront dans les débandemens des Suites* RS, TV, *des vîtesses* u, *v*, *qui seront comme les racines des longueurs de ces Suites, ou comme les racines des nombres de Ressorts qui composent les Suites, par lesquelles ces masses ont été poussées.*

DEMONSTRATION.

Puisque les Suites RS, TV, sont composées de Ressorts égaux, leurs forces initiales f, φ, seront égales. Ainsi $f = \varphi$.

Et puisque les masses des corps sont égales, on aura $m = \mu$.

Et par conséquent $f\mu = \varphi m$.

Divisant par cette égalité la formule $fe\mu vv = \varphi \epsilon m u u$ (B), on aura $evv = \epsilon uu$; d'où l'on tire $u : v :: \sqrt{e} : \sqrt{\epsilon}$.

C'est-à-dire (suivant la valeur des lettres) que les vîtesses acquises par les masses égales m, μ, dans les débandemens des Suites RS, TV, sont entre elles comme les racines des longueurs de ces Suites, ou comme les racines des nombres de Ressorts qui composent ces Suites. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Co-

* Fig. 2. & 4.

COROLLAIRE I.

Donc si deux masses égales m, μ, ont à fermer deux Suites inégales RS, TV, composées de Ressorts égaux, leurs vîtesses doivent être comme les racines des nombres de Ressorts qui composent ces Suites.

Ainsi quand deux Suites RS, TV, composées de Ressorts égaux, ne sont pas égales, des masses égales m, μ, ne peuvent point les fermer avec des vîtesses égales.

Pour éclaircir davantage la vérité de ce Corollaire, je vais faire voir directement, & sans me servir des formules du mouvement, qu'il faut plus de force ou de vîtesse au corps m pour fermer une Suite de plusieurs Ressorts, par exemple de deux Ressorts, que pour fermer un seul de ces Ressorts. Pour cela,

* Soit une Suite composée de deux Ressorts égaux, A & B, retenus à l'ouverture de 30° par le moyen d'une corde RS. † Soit une autre Suite composée de deux Ressorts C & D, égaux aux Ressorts A & B, mais retenus à l'ouverture de 15° par une corde HI. ‡ Enfin un seul Ressort E égal au Ressort A ou B, & retenu à l'ouverture de 30° par le moyen d'une corde TV. Cela posé, je dis que

§ 1°. *Il faut plus de force ou de vîtesse au corps* m *pour fermer la Suite des deux Ressorts retenus à*

* Fig 7. † Fig. 6.
‡ Fig. 5. § Fig. 6. & 5.

à l'ouverture de 15°, que pour fermer le seul Ressort E *retenu à l'ouverture de* 30°.

Car l'espace *IH* que doit parcourir le corps *m* pour fermer la Suite des deux Ressorts *C* & *D*, retenus à l'ouverture de 15°, est plus grand que l'espace *TV* qu'il doit parcourir pour fermer le seul Ressort *E* ouvert de 30°; parce que deux cordes de 15° sont plus grandes qu'une corde de 30°.

Mais les deux Ressorts *C* & *D*, ouverts de 15°, feront toûjours plus de résistance dans chaque point de l'espace *IH* qu'il faut parcourir pour les fermer, que n'en fera le seul Ressort *E* ouvert de 30° dans chaque point de l'espace *TV* qu'il faut parcourir pour le fermer; parce que les deux Ressorts *C* & *D* seront toûjours plus bandés que le seul Ressort *E*.

Donc il faut plus de force ou de vîtesse au corps *m* en mouvement pour fermer une Suite de deux Ressorts *C* & *D*, retenus à l'ouverture de 15°, que pour fermer un de ces Ressorts *E*, retenu à l'ouverture de 30°; car il est évident qu'il faut toûjours plus de force au même corps, quand il a plus d'espace à parcourir, & plus de résistance à vaincre.

* 2°. *Il faut encore plus de vîtesse ou de force au corps* m *en mouvement pour fermer une Suite de deux Ressorts* A & B, *retenus à l'ouverture de* 30°, *que pour fermer la Suite des deux Ressorts* C & D, *retenus à l'ouverture de* 15°, *si ces Ressorts sont égaux entre eux, & ne sont différens que par l'ouverture où ils sont retenus.*

Car pour fermer la Suite des deux Ressorts

A

* Fig. 7. & 6.

A & *B*, retenus à l'ouverture de 30°, il faut premierement les réduire de 30° à 15° d'ouverture. Il faut donc au corps *m* en mouvement une force pour réduire ces Ressorts de 30° à 15°, & une autre force pour les réduire 15° à zero d'ouverture.

Donc il faut plus de force, & par conséquent plus de vîtesse au corps *m* en mouvement pour fermer une Suite de deux Ressorts retenus à l'ouverture de 30°, que pour fermer une Suite des deux mêmes Ressorts déja réduits à 15° d'ouverture.

* 3°. *Donc à plus forte raison il faut plus de force, & par conséquent plus de vîtesse au corps* m *en mouvement pour fermer une Suite composée de deux Ressorts* A *&* B, *ouverts de* 30°, *ou retenus à l'ouverture de* 30°, *que pour fermer un de ces Ressorts* E *retenu à l'ouverture de* 30°.

COROLLAIRE II.

Puisque $u : v :: \sqrt{c} : \sqrt{e}$, on aura $uu : vv :: c : e$, ce qui revient au Corollaire du Chap: 7. du Mémoire de M. Bernoulli sur les Loix de la communication du Mouvement.

THEOREME III.

† *Soient deux Suites quelconques* RS, TV, *composées de Ressorts égaux, & soient les masses* m, μ, *en raison réciproque des longueurs* RS, TV, *des Suites qui doivent les pousser. Je dis que*

1°.

* Fig. 7. & 5. † Fig. 2. & 4.



1°. *Les masses* m, μ, *recevront des quantités égales de mouvement dans le débandement des Suites* RS, TV.

2°. *Les tems des débandemens seront égaux.*

DEMONSTRATION.

Puisque par l'hypothese les Suites, *RS*, *TV*, sont composées de Ressorts égaux, les roideurs ou forces avec lesquelles elles commenceront à se débander seront égales. On aura donc, 1°. $f=\varphi$.

Et puisque les masses m, μ, sont en raison réciproque des longueurs *RS*, *TV*, des Suites de Ressorts qui doivent les pousser; on aura $m:\mu::\epsilon:e$. Et par conséquent on aura 2°. $me=\mu\epsilon$.

Multipliant $me=\mu\epsilon$ par $f=\varphi$.

On aura ces deux équations $fme=\varphi\mu\epsilon$ & $\varphi me=f\mu\epsilon$.

Divisant la formule *B* par $fme=\varphi\mu\epsilon$, & la formule *A* par $f\mu\epsilon=\varphi me$;

On aura $\begin{cases} \frac{\mu vv}{m}=\frac{muu}{\mu}, \text{ou } \mu\mu vv=mmuu \text{ ou } mu=\mu v. \\ tt=\theta\theta \text{ ou bien. . . . . . . } t=\theta. \end{cases}$

C'est-à-dire, suivant les valeurs assignées aux lettres dans le Coroll. III. du Théorême I. que

1°. Les masses m, μ, recevront des quantités égales de mouvement dans les débandemens des Suites *RS*, *TV*.

2°. Ces masses m, μ, recevront leurs quantités égales de mouvement en tems égaux, où les

les tems des débandemens seront égaux. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE I.

Donc si deux masses m, μ, sont réciproques aux longueurs des Suites RS, TV, composées de Ressorts égaux, les masses m, μ, fermeront ces Suites auxquelles elles sont réciproques avec des quantités égales de mouvement, c'est-à-dire, avec des vîtesses réciproques à leurs masses, & les tems qu'elles employeront à fermer ces Suites seront égaux.

COROLLAIRE II.

Donc si un corps m avec une vîtesse u peut fermer un Ressort, un corps $\frac{m}{2}$ avec une vîtesse $2u$ fermera deux Ressorts égaux au premier; un Corps $\frac{m}{100}$ avec une vîtesse $100u$ fermera une Suite de 100 Ressorts égaux au premier; en un mot, un Corps $\frac{m}{p}$ avec une vîtesse pu fermera une Suite composée d'un nombre p de Ressorts égaux au premier. Cependant le Corps m avec sa vîtesse u ne pourra pas fermer la Suite composée du nombre p de Ressorts, quoique sa quantité de mouvement soit égale à celle du Corps $\frac{m}{p}$, qui

avec sa vîtesse $p u$ peut fermer la Suite composée du nombre p de Ressorts.

Voilà donc des quantités égales de mouvement qui ne peuvent point fermer des Suites composées d'un même nombre de Ressorts. C'est ce que M. Bernoulli a remarqué dans la suite de sa premiere hypothese.

COROLLAIRE III.

Dans le Théorême III. quand on a divisé la formule B par l'Equation $f m e = \phi \mu \epsilon$, il est évident qu'on auroit pû la diviser simplement par $f = \phi$, puisqu'on avoit cette égalité, attendu qu'on supposoit les deux Suites RS, TV, composées de Ressorts égaux; & pourlors on auroit eu $e \mu v v = \epsilon m u u$; d'où l'on tire $e : \epsilon :: m u u : \mu v v$.

C'est-à-dire, qu'on auroit eu les longueurs des Suites RS, TV, ou les nombres de Ressorts qui les composent en raison composée des masses m, μ, & des quarrés de leurs vîtesses. *C'est aussi ce que prouve M. Bernoulli dans le nombre 2. de sa premiere hypothese & dans ses Corollaires, Traité des Loix de la communication du Mouvement.*

THEOREME IV.

Soient deux Suites RS, TV, *égales & composées de Ressorts égaux. Je dis que*

1°. *Les corps recevront dans les débandemens de ces Suites, des vîtesses qui seront réciproques aux racines de leurs masses* m, μ.

2°. *Les tems que les Suites* RS, TV, *employe-*

ployeront à se débander, seront comme les racines des masses m, μ.

DEMONSTRATION.

Puisqu'on suppose les Suites RS, TV, égales, on aura $e = \epsilon$. Et puisqu'elles sont composées de Ressorts égaux, on aura $f = \varphi$.

Multipliant ces deux égalités l'une par l'autre, on aura ces deux Equations $fe = \varphi\epsilon$ & $f\epsilon = \varphi e$.

Divisant la formule B par $fe = \varphi\epsilon$, & la formule A par $f\epsilon = \varphi e$;

On aura $\begin{cases} 1^o.\ \mu v v = m u u;\ \text{d'où l'on tire } u : v :: \sqrt{\mu} : \sqrt{m}. \\ 2^o.\ t t \mu = \theta\theta m;\ \text{d'où l'on tire } t : \theta :: \sqrt{m} : \sqrt{\mu}. \end{cases}$

C'est-à-dire que

1°. Les Corps reçoivent des vîtesses qui sont réciproques aux racines de leurs masses m, μ.

2. Les tems que les Suites égales RS, TV, employent à se débander, sont comme les racines des masses qu'elles poussent. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE I.

Donc deux masses m, μ, qui sont réciproques aux quarrés de leurs vîtesses, doivent fermer deux Suites égales de Ressorts égaux.

COROLLAIRE II.

Mais deux masses m, μ, sont réciproques aux quarrés de leurs vîtesses, quand elles tom-

 bent

bent de hauteurs réciproques à leurs masses.

Donc deux masses m, μ, doivent fermer deux Suites égales de Ressorts égaux, quand elles tombent de hauteurs qui leur sont réciproques.

COROLLAIRE III.

Quand un corps enfonce dans une matiere molle, telle que la glaise, on peut regarder les résistances que fait cette matiere molle à l'enfoncement du corps, comme les résistances que fait un Ressort à son bandement.

Ainsi quand deux Boules m, μ, de même volume, font des enfonçures égales dans la glaise, si on ne considere que la ténacité qu'il faut vaincre, sans faire attention à la quantité de mouvement imprimé à la glaise, qui cede sa place au corps qui enfonce, on peut regarder la résistance que fait la glaise à l'enfoncement égal des deux Boules de même volume, comme les résistances de deux Ressorts égaux qui s'opposeroient au mouvement de ces Boules.

Mais par le Corollaire I. quand les masses m, μ, de ces deux Boules sont réciproques aux quarrés de leurs vîtesses, ou (suivant le Corollaire II.) tombent de hauteurs qui leur sont réciproques, elles ferment des Ressorts égaux.

Donc les Boules qui ont des masses m, μ, réciproques aux quarrés de leurs vîtesses, ou qui tombent de hauteurs réciproques à leurs masses, font des enfonçures égales dans la glaise; ce qui est conforme à l'expérience rap-

rapportée par M. Bernoulli dans son Mémoire sur les Loix de la communication du Mouvement.

THEOREME V.

Soient deux Suites RS, TV, *dont les longueurs soient réciproques aux roideurs ou forces des Ressorts qui les composent.*

Je dis que les corps qui seront poussés par ces Suites, en recevront des vitesses réciproques aux racines de leurs masses m, μ.

DEMONSTRATION.

Puisqu'on suppose les longueurs des Suites réciproques aux roideurs des Ressorts qui les composent, on aura $e : \epsilon :: \varphi : f$, d'où l'on tire $fe = \varphi \epsilon$.

Divisant par cette égalité la formule B, on aura $\mu v v = m u u$; d'où l'on tire $u : v :: \sqrt{\mu} : \sqrt{m}$.

C'est-à-dire, que les vîtesses des masses m, μ, sont réciproques aux racines de ces masses. *Ce qu'il falloit démontrer.*

THEOREME VI.

Soient deux Suites RS, TV, *dont les longueurs soient réciproques aux roideurs ou forces des Ressorts qui les composent; soient de plus les masses* m, μ, *égales entre elles.*

Je dis que ces masses m, μ, *recevront des vitesses égales dans les débandemens de ces Suites.*

DEMONSTRATION.

Puisque par l'hypothese $e : \varepsilon :: \varphi : f$ & $m = \mu$, on aura $f e \mu = \varphi \varepsilon m$.

Divisant par cette égalité la formule B, on aura $v v = u u$, & par conséquent $u = v$.

C'est-à-dire, que les masses m, μ, recevront des vîtesses égales. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE I.

Donc deux masses égales doivent avoir des vîtesses égales pour fermer deux Suites de Ressorts, dont les longueurs sont réciproques aux roideurs ou forces des Ressorts qui les composent.

* Cela étant, si le corps m peut fermer une suite de deux Ressorts A & B; je dis que ce corps m, avec sa même vîtesse, pourra fermer ces deux Ressorts A & B, quand ils seront réunis comme les Ressorts C, D, de maniere qu'ils n'en feront qu'un double en roideur.

Car la longueur de la Suite RS, composée des Ressorts A & B, est double de la longueur de la Suite TV.

Mais la roideur de la Suite TV est double de la roideur de la Suite RS, parce que les Ressorts C & D réunissent leur roideur en une seule, qui est double de celle d'un Ressort simple; au lieu que la roideur de la Suite

* Fig. 7. & 13.

te *RS*, composée des Ressorts *A* & *B*, n'est égale qu'à la roideur d'un simple Ressort.

On peut donc regarder *RS*, *TV*, comme des Suites, dont les longueurs sont réciproques aux roideurs des Ressorts qui les composent, en considérant les deux Ressorts *C* & *D*, comme un seul Ressort double de l'un d'eux en roideur. Ainsi des masses égales doivent avoir des vîtesses égales pour fermer ces deux Suites.

Donc si le corps *m* peut fermer une Suite *RS* composée de deux Ressorts *A* & *B*, ce corps *m* avec sa même vitesse pourra fermer ces mêmes Ressorts *A* & *B*, lorsqu'ils ne seront plus de suite, mais qu'il seront réunis comme les Ressorts *C*, *D*, de maniere qu'ils n'en feront qu'un double en roideur.

On démontrera de la même maniere, que si un corps *m* peut avec sa vîtesse fermer une Suite composée d'un nombre quelconque *p* de Ressorts, il pourra avec sa même vîtesse fermer ce nombre quelconque *p* de Ressorts, quand ils seront réunis, de maniere qu'ils n'en feront qu'un, dont la roideur sera à celle d'un simple Ressort, comme le nombre *p* de Ressorts est à l'unité. Car en ce cas les espaces *e*, *ι*, que les Ressorts occuperont, ou les longueurs des Suites, seront réciproques à leurs roideurs; ainsi deux masses égales, ou la même masse, les fermera avec des vîtesses égales.

Co-

[redacted]

COROLLAIRE II.

* Donc il ne faut pas plus de force, ni par conséquent plus de vîtesse à un corps m, pour fermer un Ressort ABC, en le heurtant à l'extrémité C, pendant qu'il est appuyé en A, qu'en le heurtant au point E, pendant qu'il est appuyé en D.

THEOREME VII.

† *Soient deux Suites quelconques* RS, TV, *composées de Ressorts égaux : Je dis que les longueurs des Suites seront comme les masses* m, μ, *multipliées par les quarrés des vîtesses qu'elles acquerront dans les débandemens de ces Suites* RS, TV.

DEMONSTRATION.

Puisqu'on suppose les Suites RS, TV, composées de Ressorts égaux, on aura $f = \varphi$.

Divisant par cette égalité la formule (B) on aura $e\mu vv = \epsilon muu$. D'où l'on tire $e : \epsilon :: muu : \mu vv$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

THEO-

* Fig. 17. † Fig. 2. & 4.

THEOREME VIII.

Soient deux Suites quelconques RS, TV, *composées de Ressorts quelconques. Je dis que les produits faits des longueurs des Suites, & des roideurs qu'il faut surmonter en les pliant, sont en raison composée des masses & des quarrés des vîtesses que ces masses acquerront dans les débandemens de ces Suites.*

DEMONSTRATION.

La formule (B) étant $fe\mu vv = \phi\epsilon muu$; on aura cette analogie $fe : \phi\epsilon :: muu : \mu vv$.

C'est-à-dire, que les produits des longueurs des Suites RS, TV, & de leurs roideurs, sont en raison composée des masses & des quarrés des vîtesses qu'elles acquierent dans les débandemens de ces Suites. *Ce qu'il falloit démontrer.*

THEOREME IX.

* *La vîtesse qu'un corps* m *doit avoir pour fermer dans la même direction de son mouvement deux Ressorts égaux l'un après l'autre,*

Est à la vîtesse qu'il doit avoir pour fermer un de ces Ressorts, comme $\sqrt{2}$ *est à* $\sqrt{1}$.

DEMONSTRATION.

Soient deux Ressorts égaux A & B, & deux cour-

* Fig. 10. 11. & 12.

courbes *MN*, *NP*, égales à la base de ces Ressorts; & soient les courbes *MN*, *NP* telles que les résistances qu'un corps trouve en remontant chaque courbe, soient égales aux résistances qu'il trouvera en fermant chaque Ressort. Comme les Ressorts *A* & *B* sont parfaitement égaux, les courbes *MN*, *NP* doivent être égales, semblables & semblablement posées.

Cela posé, le corps *m* ne trouvera pas plus de difficulté à fermer le Ressort *B*, qu'à remonter la courbe *PN*; ensorte que si le corps *m* après avoir fermé le Ressort *B*, a encore assés de vîtesse pour fermer le Ressort *A*, ce corps *M*, après avoir remonté *PN*, aura aussi assés de vîtesse restante pour fermer le même Ressort *A*.

Or la vîtesse qui doit rester au corps *m* pour fermer le Ressort *A*, est égale à celle qu'il doit avoir pour remonter la courbe *NM*, c'est-à-dire, à celle qui doit lui rester pour remonter *NQ* après avoir remonté *PN*, supposant *NQ* tangente à *PN* à son extrémité *N*.

Donc 1°. la vîtesse que doit avoir le corps *m* pour fermer les deux Ressorts *B* & *A* l'un après l'autre, est égale à celle qu'il doit avoir pour remonter *PNQ* ou *RQ*.

2°. La vîtesse que doit avoir ce corps *m* pour fermer le seul Ressort *A*, est égale à celle qu'il doit avoir pour remonter *NM* ou *NQ*.

Mais la vîtesse qu'il faut au corps *m* pour remonter *RQ*, est à celle qu'il lui faut pour remonter $NQ :: \sqrt{RQ} : \sqrt{NQ} :: \sqrt{2} : \sqrt{1}$.

Donc

Donc la vîtesse que doit avoir le corps *m* pour fermer l'un après l'autre deux Ressorts *B* & *A* dans la même direction de son mouvement, est à celle qu'il lui faut pour fermer un seul de ces Ressorts, comme $\sqrt{2}$ est à $\sqrt{1}$, ou :: $\sqrt{2}$: 1.

Ce qu'il falloit démontrer.

COROLLAIRE I.

Quoi que ce Théorême démontre seulement que la vîtesse qu'il faut au corps *m* pour fermer deux Ressorts l'un après l'autre, est à celle qu'il lui faut pour fermer un seul Ressort, comme $\sqrt{2}$ est à 1; on pourra, en suivant le même raisonnement, démontrer que la vîtesse qu'il faut au corps *m* pour plier trois Ressorts l'un après l'autre, est à celle qu'il lui faut pour en plier un seul :: $\sqrt{3}$: $\sqrt{1}$; que la vîtesse qu'il lui faut pour plier quatre Ressorts l'un après l'autre, est à celle qu'il lui faut pour en plier un seul :: $\sqrt{4}$: $\sqrt{1}$, ou :: 2 : 1, &c. enfin l'on pourra démontrer que la vîtesse qu'il faut à un corps *m* pour plier un nombre quelconque *p* de Ressorts l'un après l'autre, est à la vîtesse qu'il lui faut pour plier un seul de ces Ressorts, comme $\sqrt{p}$: $\sqrt{1}$.

COROLLAIRE II.

Si un corps *m* avec une vîtesse *u* peut fermer un Ressort *TV*, je dis que si ce corps *m* heurte contre ce Ressort *TV* avec une vîtesse $u + a$, il lui restera encore une vîtesse

fe $= \sqrt{2au + aa}$ après avoir fermé *TV*.

Car fuivant le Corollaire I. la vîteffe u que le corps m doit avoir (*hyp.*) pour fermer un Reffort *TV*, eft à la vîteffe $u + a$ qu'il a, comme la racine du nombre de Refforts qu'il peut fermer avec une vîteffe u, c'eft-à-dire comme $\sqrt{1}$ eft à la racine du nombre de Refforts qu'il peut fermer l'un après l'autre avec fa vîteffe $u + a$.

Ainfi $\frac{u+a}{u}$ fera la racine du nombre de Refforts que le corps m peut fermer l'un après l'autre avec fa vîteffe $u + a$, & $\frac{uu+2au+aa}{uu}$ fera ce nombre de Refforts.

Mais puifque le corps m avec fa vîteffe $u + a$ peut fermer l'un après l'autre un nombre $\frac{uu+2au+aa}{uu}$ de Refforts ; quand ce corps m avec fa vîteffe $u + a$ aura fermé le reffort *TV*, il doit lui refter une vîteffe capable de fermer un nombre $\frac{uu+2au+aa}{uu} - 1 = \frac{2au+aa}{uu}$ de Refforts.

Mais (*Théor. II.*) la vîteffe u que doit avoir le corps m pour fermer un Reffort, eft à celle qu'il doit avoir pour fermer un nombre $= \frac{2au+aa}{uu}$ de Refforts, comme $\sqrt{1}$ eft à $\sqrt{\frac{2au+aa}{uu}}$.

Donc la vîteffe qui doit refter au corps m pour

pour fermer le nombre $\frac{2au+aa}{uu}$ de Ressorts, est égale $\sqrt{2au+aa}$.

Et par conséquent si un corps *m* heurte avec une vîtesse $u+a$ un Ressort *TV*, qu'il peut fermer avec une vîtesse *u*, il lui restera encore une vîtesse $= \sqrt{2au+aa}$, après avoir fermé ce Ressort *TV*.

COROLLAIRE III.

Nous avons vû dans le Corollaire I. du Théorême II. que si deux masses égales ont à fermer deux Suites inégales de Ressorts égaux, leurs vîtesses doivent être comme les racines des nombres de Ressorts qui composent ces Suites.

Ainsi la vîtesse qu'il faut au corps *m* pour fermer une Suite composée d'un nombre *p* de Ressorts, est à la vîtesse qu'il faut à ce même corps *m* pour fermer un seul Ressort de cette Suite, comme $\sqrt{p} : \sqrt{1}$.

Mais suivant le Corollaire I. du Théorême present, la vîtesse qu'il faut au corps *m* pour fermer ce nombre *p* de Ressorts l'un après l'autre, est à la vîtesse qu'il lui faut pour fermer un seul Ressort, comme $\sqrt{p}$ est à $\sqrt{1}$.

Donc il faut la même vîtesse, & par conséquent la même force au corps *m* pour fermer une Suite composée d'un nombre *p* de Ressorts, que pour fermer ce nombre *p* de Ressorts l'un après l'autre.

THEO-

THEOREME X.

Si un corps m *avec une vîtesse* u, *a autant de force qu'il lui en faut pour fermer un Ressort contre lequel il heurte perpendiculairement; je dis que ce corps avec une vîtesse* u $\sqrt{2}$ *fermera deux Ressorts de même grandeur & force que le premier, c'est-à-dire, qui demandent chacun une vîtesse* u *dans le corps* m *pour être fermés, quelle que soit la maniere dont on décomposera le mouvement du corps* m.

DEMONSTRATION.

* Imaginons que le corps m frappe obliquement un Ressort placé en R avec une vîtesse $u\sqrt{2}$; il faut démontrer que le corps m, avec sa vîtesse $u\sqrt{2}$, fermera deux Ressorts qui ne peuvent être fermés par le corps m qu'avec une vîtesse u perpendiculaire.

Puisque le corps m frappe obliquement le Ressort placé en R, il n'agit point avec toute sa vîtesse sur ce Ressort; mais sa vîtesse suivant mB, étant décomposée en mA & AB, dont l'une est perpendiculaire à ce Ressort, & l'autre parallele à ce même Ressort, il est évident qu'en exprimant la vîtesse $u\sqrt{2}$ du corps m par mB, ce corps agira perpendiculairement sur le Ressort R avec une vîtesse exprimée par mA, & parallelement à ce même Ressort avec une vîtesse exprimée par AB, laquelle vîtesse AB ne contribuera point à fermer le Ressort R.

Si

* Fig. 14.

Si la vîteſſe mA du corps m ſe trouve $=u$, il eſt clair que le corps m fermera le Reſſort R avec cette vîteſſe, puiſqu'elle lui eſt perpendiculaire; mais ſi cette vîteſſe mA eſt plus grande que u d'une quantité a, il eſt conſtant par le Coroll. II. du Theor. IX. qu'il reſtera encore au corps m une vîteſſe $=\sqrt{2au+aa}$ dans la direction mA ou BD après qu'il aura fermé le Reſſort B.

Mais par la décompoſition du mouvement qui étoit ſuivant mB, le corps m a encore une vîteſſe ſuivant AB ou BC; & cette vîteſſe étant égale, $\sqrt{\overline{mB}^2-\overline{mA}^2}$ eſt égale à $\sqrt{uu-2au-aa}$, puiſque $mB=u\sqrt{2}$, & $Am=u+a$.

Donc le corps m après avoir fermé le Reſſort R, a encore une vîteſſe ſuivant BD $=\sqrt{2au+aa}$, & une autre vîteſſe ſuivant $BC=\sqrt{uu-2au-aa}$; & comme ces deux vîteſſes ſont à angle droit, il en réſulte au corps m une vîteſſe ſuivant la diagonale BE, laquelle vîteſſe eſt égale u; ainſi le corps m pourra encore fermer un Reſſort avec cette vîteſſe u.

Donc ſi un corps m peut avec une vîteſſe u fermer un Reſſort contre lequel il heurte perpendiculairement, il pourra avec une vîteſſe $u\sqrt{2}$ fermer deux Reſſorts, quelle que ſoit la maniere dont on décompoſera ſon mouvement. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Co-

COROLLAIRE I.

Quoique ce Théorême démontre seulement qu'un corps *m*, qui peut avec une vitesse *u* fermer un Ressort, pourra avec une vitesse $u\sqrt{2}$ fermer deux Ressorts, quelle que soit la maniere dont on décomposera son mouvement; on pourra néanmoins démontrer par le même raisonnement, que ce corps *m*, avec une vitesse $u\sqrt{3}$, pourra fermer trois Ressorts; avec une vitesse $u\sqrt{4}$ pourra fermer quatre Ressorts; enfin avec une vitesse $u\sqrt{p}$ pourra fermer un nombre *p* de Ressorts l'un après l'autre, quelle que soit la maniere dont on décomposera son mouvement.

COROLLAIRE II.

Nous avons vû dans le Coroll. I. du Théor. II. que si deux masses égales ont à fermer deux suites inégales de Ressorts égaux, leurs vitesses doivent être comme les racines des nombres de Ressorts qui composent ces Suites. Ainsi quand un corps *m* a besoin d'une vitesse *u* pour fermer un Ressort, il lui faut une vitesse $u\sqrt{p}$ pour fermer un nombre *p* de Ressorts.

Mais nous venons de voir dans le Corollaire I. du présent Théorême, que si un corps *m* a besoin d'une vîtesse *u* pour fermer un Ressort, il lui faut une vîtesse $u\sqrt{p}$ pour fermer un nombre *p* de Ressorts l'un après l'autre, quel-

quelle que ſoit la maniere dont on décompoſera ſon mouvement.

Donc il faut la même vîteſſe, & par conſéquent la même force au corps m pour fermer une Suite compoſée d'un nombre p de Reſſorts, que pour fermer ce même nombre de Reſſorts l'un après l'autre, quelle que ſoit la maniere dont on décompoſera ſon mouvement.

COROLLAIRE III.

* Lorſqu'on a décompoſé la vîteſſe $u\sqrt{2}$ que le corps m avoit ſuivant mB, ſi la vîteſſe mA que le corps m avoit perpendiculairement au Reſſort, eût été $= u$, il ne ſeroit rien reſté au corps m de cette vîteſſe u après avoir fermé le Reſſort R, mais il ſeroit encore reſté au corps m une vîteſſe u, ſuivant AB, avec laquelle ce corps m auroit pû fermer un ſecond Reſſort.

Ce Corollaire eſt la propoſition du Chapitre 9 du Diſcours de M. Bernoulli, ſur les Loix de la Communication du Mouvement.

THEOREME XI.

Soient deux corps parfaitement élaſtiques m, μ; *ſoit* $\mu = 3m - 2m\sqrt{2}$ *& en repos. Si le corps* m *a une vîteſſe ſuffiſante pour fermer une Suite de deux Reſſorts; je dis que le corps* m, *en choquant directement le corps* μ *que j'ai ſuppoſé en repos, lui communiquera une vîteſſe avec laquelle il pourra fermer un des Reſſorts de cette Suite; &* que

* Fig. 14.

que ce corps m *conservera encore assés de vîtesse pour fermer le second Ressort.*

DEMONSTRATION.

Soit u la vîtesse du corps m avant le choc, & y sa vîtesse après le choc; soit v la vîtesse du corps μ après le choc.

On aura suivant les loix du choc direct des corps à Ressort parfait,

$$y = \frac{mu - \mu u}{m + \mu}, \ \& \ v = \frac{2mu}{m + \mu}.$$

Mettant en la place de μ, sa valeur $3m - 2m\sqrt{2}$, on aura

$$1^o. \ y = \frac{mu - 3mu + 2mu\sqrt{2}}{m + 3m - 2m\sqrt{2}} = \frac{-2u + 2u\sqrt{2}}{4 - 2\sqrt{2}} = \frac{u}{\sqrt{2}}.$$

$$2^o. \ v = \frac{2mu}{m + 3m - 2m\sqrt{2}} = \frac{u}{2 - \sqrt{2}} = \frac{2u + u\sqrt{2}}{2}.$$

Mais puisque le corps m pouvoit fermer une Suite de deux Ressorts avec la vîtesse u qu'il avoit avant le choc, il pourra fermer un Ressort avec la vîtesse $y = \frac{u}{\sqrt{2}}$ qui lui reste après le choc. Car suivant le Coroll. du Théor. I. les vîtesses d'un corps doivent être comme les racines des nombres de Ressorts qu'il doit fermer.

Le corps $\mu = 3m - 2m\sqrt{2}$ pourra aussi fermer un Ressort avec la vîtesse $v = \frac{2u + u\sqrt{2}}{2}$ qu'il a acquise dans le choc.

Car suivant le Théor. IV. si deux corps

m,

m, μ, différens, ont à fermer deux Suites égales de Resforts égaux, ou simplement deux Resforts égaux, leurs vîtesses doivent être réciproquement comme les racines de leurs masses m, & $\mu = 3m - 2m\sqrt{2}$.

Or les vîtesses $\frac{u}{\sqrt{2}}$ & $\frac{2u - + u\sqrt{2}}{2}$ des masses m, μ, après le choc, sont en raison réciproque de ces masses m, & $\mu = 3m - 2m\sqrt{2}$.

C'est-à-dire que $\frac{u}{\sqrt{2}} : \frac{2u - + u\sqrt{2}}{2} :: \sqrt{3m - 2m\sqrt{2}} : \sqrt{m}$, parce que le produit des extrêmes est égal au produit des moyens.

Donc puisque le corps m, avec la vîtesse $\frac{u}{\sqrt{2}}$ qu'il a après le choc, peut fermer un Ressort, le corps $\mu = 3m - 2m\sqrt{2}$, avec la vîtesse $\frac{2u - + u\sqrt{2}}{2}$ qu'il a acquise dans le choc, pourra aussi fermer un Ressort.

Donc si un corps m a une vîtesse suffisante pour fermer une Suite de deux Ressorts égaux; ce corps m, en choquant directement un corps $\mu = 3m - 2m\sqrt{2}$ à Ressort, lui communiquera une vîtesse suffisante pour fermer un Ressort de la Suite en particulier, & conservera encore une vîtesse avec laquelle il pourra fermer l'autre Ressort de la même Suite. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

On démontrera par un raisonnement semblable,

ble, que si un corps *m* peut fermer une Suite de 3, 4 ou 5 Ressorts, &c. ce corps *m* pourra communiquer à 2, 3 ou 4 corps à Ressort, &c. autant de vîtesse qu'ils en ont besoin pour fermer chacun un de ces Ressorts, & qu'il se conservera encore une vîtesse avec laquelle il pourra fermer un de ces mêmes Ressorts.

THEOREME XII.

Il faut la même vitesse, & par conséquent la même force à un corps m *pour fermer*

1°. *Une Suite composée d'un nombre* p *de Ressorts égaux.*

2°. *Pour fermer ce nombre* p *de Ressorts, quand ils sont réunis, de maniere qu'ils n'en sont qu'un, dont la roideur est à celle d'un simple Ressort, comme le nombre* p *de Ressorts est à l'unité.*

3°. *Pour fermer ce nombre* p *de Ressorts l'un après l'autre dans la même direction.*

4°. *Pour fermer ce nombre* p *de Ressorts l'un après l'autre, en décomposant le mouvement du corps* m, *de quelle maniere on voudra.*

5°. *Pour fermer ce nombre* p *de Ressorts, en communiquant à un nombre* p—1 *de Corps à Ressort autant de vîtesse qu'ils en ont besoin pour fermer chacun un Ressort, & s'en reservant encore assés pour fermer le dernier.*

DEMONSTRATION.

1°. Il est démontré dans le Coroll. I. du Théor. VI. qu'il faut la même force au corps *m* pour fermer une Suite composée d'un nombre *p* de Ressorts égaux, que pour les fermer quand ils sont

font réunis, de maniere qu'ils n'en font qu'un, dont la roideur est à celle d'un simple Ressort, comme p est à 1.

2°. On a vu dans le Corollaire III. du Théor. IX. qu'il faut la même vîtesse & par conséquent la même force au corps m pour fermer une Suite composée d'un nombre p de Ressorts, que pour fermer ce nombre p de Ressorts l'un après l'autre.

3°. On a aussi démontré dans le Coroll. II. du Théor. X. qu'il falloit la même vîtesse au corps m pour fermer la Suite composée d'un nombre p de Ressorts, que pour fermer ce nombre p de Ressorts l'un après l'autre, en décomposant le mouvement du corps m comme on voudra.

4°. Enfin l'on peut conclure du Corollaire du Théor. II. qu'il faut la même vîtesse, & par conséquent la même force au corps m pour fermer la Suite composée d'un nombre p de Ressorts, que pour fermer ce nombre p de Ressorts, en communiquant à un nombre $p-1$ de corps à Ressort, autant de vîtesse qu'ils en ont besoin pour fermer chacun un Ressort, & s'en reservant encore assés pour fermer le dernier.

D'où je conclus qu'il faut la même vîtesse, & par conséquent la même force au corps m pour fermer le nombre p de Ressorts dans les cinq cas qui font l'énoncé du Théorême *qu'il falloit démontrer*.

SCHOLIE.

On voit assés clairement par tous les Théo-

rêmes qui composent cette seconde Partie, que les nombres de Ressorts multipliés par leurs roideurs, sont toûjours comme les masses des corps multipliées par les quarrés des vîtesses qu'ils doivent avoir pour fermer ces Ressorts, de quelque maniere qu'on s'y prenne pour les fermer. Ainsi en prenant les roideurs des Ressorts pour des obstacles absolus, & l'espace qu'ils occupent pour le nombre des obstacles, on trouvera que les produits de la grandeur absolue & de la somme des obstacles que des corps en mouvement peuvent surmonter, sont toûjours comme les masses de ces corps multipliées par les quarrés de leurs vîtesses.

TROISIEME PARTIE.

Où l'on fait voir que les corps en mouvement sont équilibre, quand ils ont des vîtesses réciproques à leurs masses, c'est à dire des quantités égales de mouvement.

Et où l'on fait plusieurs remarques sur les différentes manieres d'estimer les forces qui résident dans les corps en mouvement.

NOUS avons vu dans le Corollaire II. du Théorême III. que si un corps m avec une vîtesse u a précisément assés de force pour fermer un Ressort ; un corps $\frac{m}{2}$ avec une vîtesse $2u$ fermera deux Ressorts mis dans une Suite ; un corps $\frac{m}{p}$ avec une vîtesse pu fermera une Suite com-

composée d'un nombre p de Ressorts.

Mais il est demontré dans le Théorême XII. qu'il faut la même vîtesse, & par conséquent la même force au corps m, 1°. pour fermer une Suite composée d'un nombre p de Ressorts; 2°. pour fermer ce nombre p de Ressorts, quand ils sont réunis, de maniere qu'ils n'en font qu'un, dont la roideur est à celle d'un simple Ressort comme p est à 1; 3°. pour les fermer l'un après l'autre dans la même direction; 4°. pour les fermer l'un après l'autre, en décomposant la vîtesse du corps m comme on voudra; 5°. pour les fermer en communiquant à un nombre $p-1$ de corps à Ressort autant de vîtesse qu'ils en ont besoin pour fermer chacun un Ressort, s'en reservant encore assés pour fermer le dernier.

Ainsi pendant qu'un corps m avec sa vîtesse u ne peut fermer qu'un seul Ressort; un corps $\frac{m}{p}$ avec une vîtesse pu, & par conséquent avec la même quantité de mouvement que le premier, pourra 1°. fermer une Suite composée d'un nombre p de Ressorts, 2°. fermer ce nombre p de Ressorts, quand ils seront réunis, de maniere qu'ils n'en feront qu'un, dont la roideur sera à celle d'un simple Ressort comme p est à 1, &c.

Des quantités égales de mouvement produisent donc des effets qui pris en eux-mêmes & absolument, sont très-différens, ce qui pourroit faire croire que ces quantités égales de mouvement ne peuvent point faire équilibre entre elles.

Mais pour mieux faire voir que l'équilibre dépend des quantités égales de mouvement,

malgré les différens effets qu'elles produisent, je vais démontrer que les quantités égales de mouvement font équilibre entre elles dans le tems même qu'elles produisent des effets absolus très-différens.

THEOREME XIII.

Deux quantités égales de mouvement font équilibre entre elles.

DEMONSTRATION.

* Soit un corps m avec une vîtesse u, & un second corps $\frac{m}{p}$ avec une vîtesse pu, la quantité du mouvement de chaque corps sera mu & par conséquent la même; il faut donc démontrer que le corps m avec sa vîtesse u, & le corps $\frac{m}{p}$ avec sa vîtesse pu, font équilibre ensemble.

Pour cela concevons un Levier AC appuyé par son milieu H, les deux bras de Levier AH, CH seront égaux. Concevons de plus un Ressort à l'extrémité A du Levier AH contre lequel le corps m doit heurter horizontalement avec sa vîtesse u; & à l'extrémité C de l'autre bras CH une Suite CD composée d'un nombre p de Ressorts égaux au Ressort AB; ces nombres de Ressorts AB, CD seront réciproquement comme les masses m & $\frac{m}{p}$, qui les viennent heur-

* Fig. 15.

heurter horizontalement avec des quantités égales de mouvement; ainsi, par le Th. III & ses Coroll. si le corps m avec sa vitesse u peut fermer le Ressort AB, le corps $\frac{m}{p}$ avec sa vitesse pu fermera dans le même tems la Suite CD composée du nombre p de Ressorts égaux au premier AB.

Cela bien entendu, il est clair que les corps m & $\frac{m}{p}$ heurtant en même tems le Ressort AB & la Suite CD, & avançant toûjours proportionnellement aux espaces AB, CD qu'ils ont à parcourir en même tems; le Ressort AB & la Suite CD seront toûjours en même tems fermés proportionnellement, & par conséquent seront également bandés en même tems.

Donc le Ressort AB & la Suite CD feront toûjours en même tems des résistances égales au corps m & au corps $\frac{m}{p}$, & par conséquent feront aussi des impressions égales aux extrémités A & C des bras égaux AH, CH; ainsi le Levier AC ne tournera point sur l'appui placé à son milieu H.

Donc les corps m & $\frac{m}{p}$, qui ont des quantités égales de mouvement, feront équilibre ensemble. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE I.

* Il eſt évident que ſi l'on tranſporte la Suite *CD* des Reſſorts de l'extrémité *C* de ſon bras de Levier, à l'extrémité *A* de l'autre bras en *LA* en l'oppoſant au Reſſort *AB*; l'extrémité *A* du Levier recevra encore en même tems des impreſſions égales & oppoſées dans le bandement du Reſſort *AB* & de la Suite *LA*, par les corps m & $\frac{m}{p}$, & par conſéquent l'extrémité *A* du Levier reſtera immobile; ainſi les corps m & $\frac{m}{p}$ feront encore équilibre entre eux.

COROLLAIRE II.

On voit que les quantités égales de mouvement en faiſant équilibre entre elles, ferment toûjours des quantités de Reſſorts réciproques à leurs maſſes, pendant que le centre de gravité *A* des maſſes reſte immobile; mais les grandeurs des Reſſorts étant indifférentes, on les peut ſuppoſer infiniment petites, ſans détruire ce que nous avons dit dans le Théor. XIII.

On peut même ſuppoſer qu'il n'y a point de Reſſorts; car puiſque la diminution à l'infini de la grandeur des Reſſorts ne change rien dans le Théorême, il eſt clair qu'en les ſupprimant tout à fait, l'équilibre démontré dans ce Théorême ſubſiſtera toûjours entre les quantités égales de mouvement.

Co-

* Fig. 16.

COROLLAIRE III.

Donc deux corps durs font équilibre entre eux, lorsqu'ils se choquent en sens contraire avec des quantités égales de mouvement.

REMARQUES

Sur les différentes manieres d'estimer les forces des Corps en Mouvement.

On peut avoir trois idées très différentes sur les forces qui résident dans les corps en mouvement; & par conséquent il y a aussi trois manieres de les estimer, comme on le verra dans les trois Articles suivans.

ARTICLE I.

On peut considérer la force qui réside dans un corps en mouvement, entant qu'elle est présente, & qu'elle répond à un instant indivisible; or la force du corps en mouvement ainsi considérée, peut être estimée par la pression ou effort qu'elle fera contre une résistance invincible, puisque la résistance invincible la détruira dans l'instant indivisible auquel elle répond, en lui opposant une résistance égale à l'effort qu'elle fera contre lui.

Mais des corps durs en mouvement, qui ont des vîtesses réciproques à leurs masses, c'est-à-dire, des quantités égales de mouvement, faisant équilibre entre eux, se font réciproquement des ré-

résistances invincibles dans un instant indivisible.

Donc les forces que ces corps ont dans l'instant indivisible du choc sont égales ; & par conséquent les forces qui résident dans les corps en mouvement à chaque instant indivisible sont égales, quand ces corps ont des quantités égales de mouvement.

Mais il est évident que la force d'un corps ainsi considérée, n'est pas proprement la force d'un corps en mouvement, car cette force répond à un instant indivisible pendant lequel il n'y a pas d'espace parcouru, & il n'y a point de mouvement sans espace parcouru ; c'est plûtôt une Force morte, puisqu'elle tend seulement à produire un mouvement, ou faire parcourir un espace, sans le faire parcourir dans l'instant indivisible auquel elle répond, ce qui est conforme à la définition de la Force morte ; *la Force morte étant celle par laquelle un corps est pressé & sollicité de se mouvoir, sans se mouvoir réellement.*

Quand un corps est posé sur une table horizontale, qui ne cede point, la pression du corps sur la table se nomme *Force morte*, parce qu'elle tend seulement à parcourir un espace, sans pouvoir le parcourir, à cause de la résistance que la table oppose. De même la pression d'un corps en mouvement contre un obstacle invincible se doit aussi nommer *Force morte*, puisque la force instantanée qui fait la pression, tend seulement à faire parcourir un espace, sans le faire parcourir réellement.

Mais la mesure de la force d'un corps à chaque instant indivisible, est proportionnée au produit de sa masse & de sa vîtesse.

Donc

Donc la meſure de la Force morte d'un corps eſt auſſi proportionnée au produit de ſa maſſe & de ſa vîteſſe, qu'on peut appeller *Virtuelle*.

ARTICLE II.

On peut conſidérer la Force d'un corps en mouvement, entant qu'elle eſt la ſomme de toutes les Forces qui ont été préſentes au mouvement du corps, c'eſt-à dire, entant qu'elle eſt la ſomme de toutes les Forces mortes ou inſtantanées qui ont accompagné le corps pendant ſon mouvement.

Alors chacune des Forces inſtantanées étant comme le produit de la maſſe & de la vîteſſe du corps, la ſomme de toutes les petites Forces inſtantanées qui ont été préſentes au mouvement du corps, ſera comme le produit de ſa maſſe, & de la ſomme de toutes les vîteſſes qui l'ont accompagné dans ſon mouvement.

Mais la ſomme de toutes les vîteſſes qui ont accompagné un corps, eſt toûjours comme l'eſpace qu'il a parcouru.

Donc la ſomme de toutes les Forces inſtantanées qui ont été préſentes au mouvement du Corps, eſt toûjours comme la maſſe du Corps multipliée par l'eſpace qu'il a parcouru.

Ainſi appellant p, π, les ſommes des Forces mortes ou inſtantanées qui ont accompagné deux maſſes m, μ, dans leurs mouvemens, on aura toûjours $p : \pi :: me : \mu\epsilon$.

Mais ſuivant les formules A, B, C, D;

$$me : \mu\epsilon :: \begin{cases} f\,t\,t & : \varphi\,\theta\,\theta. \\ \phi\, m\, m\, u^2 & : f\mu^2 v^2. \\ f\,e\,t\,v & : \phi\,\epsilon\,\theta\,u. \\ m\,u\,t & : \mu\,v\,\theta. \end{cases}$$

$$\text{Donc } p : \varpi :: \begin{cases} f\,t\,t & : \varphi\theta\theta. \\ \phi\, m\, m\, u\, u & : f\mu\mu v\, v. \\ f\,e\,t\,v & : \varphi\,\epsilon\,\theta\, u. \\ m\,u\,t & : \mu\, v\,\theta. \end{cases}$$

COROLLAIRE I.

Si l'on fait $f = \phi$, comme il arrive quand les maſſes m, μ, ſont pouſſées par des Suites quelconques de Reſſorts égaux ;

$$\text{On aura } p : \varpi :: \begin{cases} t\,t & : \theta\theta. \\ m\,m\,u\,u & : \mu\mu v v. \\ e\,t\,v & : \epsilon\,\theta\, u. \\ m\,u\,t & : \mu\, v\,\theta. \end{cases}$$

Dans cette hypotheſe de $f = \varphi$, ſi l'on fait encore $t = \theta$ ou $m\,u = \mu\,v$, comme il arrive quand les maſſes m, μ, ſont réciproques aux longueurs des Suites de Reſſorts égaux qu'elles ferment, (comme il eſt démontré dans le Théorême III.) on aura $p = \pi$.

COROLLAIRE II.

Si l'on fait $f : \varphi :: m : \mu$, comme il arrive dans la chûte des corps, en prenant f & φ pour leurs peſanteurs; & comme il arrivera quand les maſſes m, μ, feront pouſſées par des Suites dont les roideurs feront comme ces maſſes, on aura $f\mu = \varphi\, m$.

Et

Et par conséquent $p : \pi :: \begin{cases} mtt : \mu\theta\theta. \\ muu : \mu vv. \\ m\epsilon tv : \mu\epsilon\theta u. \\ fut : \varphi v\theta. \end{cases}$

Donc si $muu = \mu vv$, comme il arrive quand les masses m, μ, tombent de hauteurs réciproques à leurs masses, on aura aussi $p = \pi$.

Mais quand les masses m, μ, tombent de hauteurs réciproques à leurs masses, elles peuvent plier des Suites égales de Ressorts égaux, ou faire des enfonçures égales dans la glaise, quand ils ont même grandeur & figure, comme je l'ai démontré dans le Corollaire II. du Théorême IV : ce qui pourroit faire croire que les sommes p, π, de forces instantanées qui accompagnent les corps m, π, dans les ployemens des Suites égales de Ressorts égaux, ou dans les enfoncemens égaux dans la glaise, sont égales ; ce qui est cependant une erreur.

Car puisque les Suites de Ressorts sont égales, on a $e = \epsilon$, & par conséquent au lieu de $p : \pi :: me : \mu\epsilon$, on aura $p : \pi :: m : \mu$; donc p n'est pas égal à π, car on suppose que les masses m, μ, sont inégales.

Ainsi quoique les sommes des forces instantanées qui ont accompagné les masses m, μ, dans leurs chûtes de hauteurs réciproques à ces masses soient égales, il ne s'ensuit point que ces corps, en enfonçant également dans la glaise, ou en fermant des Suites égales de Ressorts égaux, en vertu des vîtesses acquises dans leurs chûtes, ayent des sommes de forces instantanées, égales, pour les accompagner dans leurs enfoncemens égaux,

ou

ou dans les ployemens de Suites égales de Ressorts égaux.

COROLLAIRE III.

Si l'on fait $f = \phi$, & $m = \mu$, comme il arrive quand des masses égales m, μ, sont poussées par des Suites de Ressorts égaux;

$$\text{On aura } p : \pi :: \left\{ \begin{array}{l} tt : \theta\theta \\ uu : vv \\ etv : \varepsilon\theta u \\ ut : v\theta \end{array} \right.$$

Quand une même masse tombe de différentes hauteurs, l'on a $m = \mu$ & $f = \varphi$, comme dans l'hypothese de ce Corollaire. Ce qui donne $p : \pi :: uu : vv$, &c.

COROLLAIRE IV.

Il faut remarquer que les deux forces p, π, des corps en mouvement, considérées entant qu'elles sont les sommes de toutes les forces qui ont accompagné les masses m, μ, pendant leur mouvement, ne sont pas les *Forces vives* de ces corps dans le sens de M. Bernoulli, pour deux raisons; premierement, parce qu'elles n'existent pas en même tems dans le corps qui se meut, mais successivement; 2°. parce que les forces des corps ainsi considérées, ne sont pas toûjours comme les produits de leurs masses & des quarrés de leurs vîtesses. Car quand on fait simplement $f = \varphi$ comme dans le Corollaire I. on a $p : \pi :: m^2 u^2 : \mu^2 v^2$, & non pas $p : \pi :: muu : \mu vv$. Et si outre $f = \varphi$, on fait encore $t = \theta$, ou

mu

$mu = \mu v$, comme il arrive quand les masses sont réciproques aux longueurs des Suites de Ressorts égaux qui poussent (Théor. III.) on a $p = \pi$, comme on a vû dans le Corollaire I. de cette Remarque.

D'où je conclus, que puisqu'en faisant $f = \varphi$, & $t = \theta$ ou $mu = \mu v$, on trouve $p = \pi$, & non point $p : \pi :: muu : \mu vv$; M. Bernoulli ne peut point prendre p & π, c'est-à-dire, les sommes des forces instantanées qui accompagnent un corps pendant son mouvement, pous les *Forces vives* de ce corps.

ARTICLE III.

Enfin on peut considérer les forces des corps en mouvement, entant qu'elles sont capables de produire des effets, & surmonter des obstacles. Or les obstacles que surmontent ou peuvent surmonter des corps en mouvement, sont toûjours comme leurs masses multipliées par les quarrés de leurs vîtesses.

Car lorsqu'un corps en mouvement surmonte des Ressorts en les fermant, il trouve pour obstacles à son mouvement le nombre des Ressorts & leur roideur. Ainsi les nombres des Ressorts étant réprésentés par e, ϵ, ou par les espaces qu'ils occupent, & leurs roideurs par f, φ, comme nous avons toûjours fait, les obstacles que les masses m, μ, rencontrent de la part des Ressorts, sont $fe : \varphi\epsilon$.

Mais suivant la formnle (B) $fe\mu vv = \varphi\epsilon muu$, on a toûjours $fe : \varphi\epsilon :: muu : \mu vv$; & cette pro-

proportion a non ſeulement lieu quand les Reſſorts compoſent des Suites, mais auſſi quand ils n'en compoſent point, & que les corps m, μ, les ferment l'un après l'autre, ſoit dans la même direction, ſoit dans des directions différentes, en décompoſant leur vîteſſe comme on voudra.

Donc les obſtacles que peuvent ſurmonter des corps en mouvement, ſont toûjours comme les produits de leurs maſſes & des quarrés de leurs vîteſſes.

C'eſt pourquoi en eſtimant les forces des corps en mouvement par rapport aux obſtacles qu'ils peuvent ſurmonter, on aura les forces des corps en mouvement comme les produits de leurs maſſes & des quarrés de leurs vîteſſes.

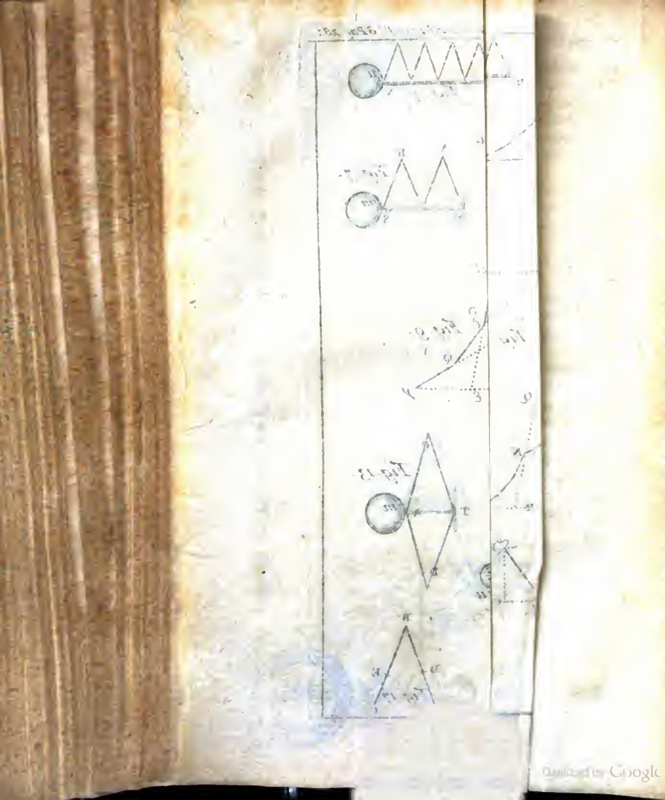
Comme les forces des corps en mouvement, conſidérées de toute autre maniere, ne ſont pas toûjours & généralement comme les produits de leurs maſſes & des quarrés de leurs vîteſſes, je conclus qu'il n'y a que les forces des corps en mouvement conſidérées comme dans ce troiſieme Article, entant qu'elles peuvent ſurmonter des obſtacles, que l'on puiſſe prendre pour les *Forces vives*.

Ainſi appellant *Forces vives*, les forces des corps en mouvement conſidérées entant qu'elles ſurmontent des obſtacles, on trouvera, comme M. Bernoulli, que

Les Forces vives ſont comme les produits des Maſſes & des Quarrés de leurs Vîteſſes.

O B.





OBSERVATIONS SUR UNE ESPECE D'ANKILOSE,

accompagnée de circonſtances ſingulieres.

Par M. MALOET *.

UN jeune homme, âgé de vingt-trois ans, avoit depuis plus d'un an ſa jambe droite tout-à-fait pliée, ſans avoir pû, pendant ce tems-là, aucunement l'étendre. Il ſentoit de grandes douleurs au genou, leſquelles étoient plus vives dans des tems que dans d'autres; elles l'ont été quelquefois au point, qu'étant dans ſon lit, il ne pouvoit ſouffrir ſur ſon genou le poids de ſa couverture, & que pendant quatre mois on a été obligé de la ſoûtenir avec un cerceau: quoique ces douleurs ayent été beaucoup moins aiguës dans certains tems, elles l'étoient toûjours beaucoup quand on preſſoit l'endroit où le malade les ſentoit, ce qui ne lui permettoit pas de ſonger à ſe ſervir d'une jambe de bois, qui par la compreſſion que le genou auroit ſouffert en appuyant deſſus, n'auroit pas manqué de rendre les douleurs beaucoup plus vives.

Il ne pouvoit non plus marcher avec deux croſſes, parce que quand il vouloit s'en ſervir,

* 20 Mars 1728.

vir, le poids de sa jambe lui causoit au jarret des maux insupportables : pour tâcher de s'en délivrer, & de la necessité de se tenir toûjours au lit, il avoit tenté de se soûtenir la jambe avec des bandes ; mais comme cet expédient n'empêchoit pas cette partie de vaciller & d'aller de côté & d'autre, il ne diminuoit rien de ses souffrances.

Des Chirurgiens de Province qui passent pour habiles, persuadés que c'étoit une Ankilose où le femur & le tibia étoient soudés, après avoir employé longtems plusieurs sortes de remedes & inutilement, ayant déliberé plusieurs ensemble sur ce qu'il y avoit à faire dans cette maladie, étoient convenus qu'il n'y avoit pas d'autre parti à prendre, que celui de couper la cuisse.

Quelques personnes de considération, qui s'interessoient pour ce malade, l'engagerent à se rendre à Paris, dans l'espérance qu'il pourroit y trouver des secours qui le dispenseroient d'en venir à cette extrémité.

Y étant arrivé au mois de Septembre dernier, il consulta des Chirurgiens fort expérimentés dans ces sortes de maux ; ils furent d'avis qu'il n'y avoit d'autre remede pour lui, que celui de faire l'amputation de sa cuisse.

Il étoit si rebuté du triste état auquel il étoit reduit, & il ressentoit quelquefois des douleurs si cruelles, qu'il prit son parti, & se détermina à se faire faire cette opération. Comme le succès en étoit douteux, & qu'elle devoit le mettre en danger de perdre la vie, (d'autant plus qu'il étoit fort foible & fort exténué) les Chirurgiens, par une sage précau-

caution, firent avertir le Vicaire de la Paroiſſe, de lui adminiſtrer les Sacremens; & parce que j'avois occaſion de voir ce malade, ils me firent dire la réſolution qu'ils avoient priſe de faire cette opération, comme une choſe qui ne devoit pas ſouffrir de difficulté, & ſeulement pour que je l'y préparaſſe par des purgations, & les autres remedes que je jugerois convenables.

Me croyant obligé d'examiner le mal pour lequel on vouloit faire l'amputation de cette cuiſſe, je fis découvrir la partie affectée, & je trouvai que des deux condyles inférieurs du femur, l'interne étoit un peu plus gros qu'il ne devoit être, auſſi-bien que le côté interne de l'extrémité ſupérieure du tibia; cette groſſeur n'étoit pas douloureuſe, même quand on la preſſoit, & la douleur que le malade reſſentoit à ſon genou, étoit directement à l'endroit du ligament qui attache la rotule au tibia: je ne remarquai aucune tumeur dans les chairs, la jambe au contraire étoit conſidérablement maigrie.

Quoique la groſſeur excédente que j'avois obſervée dans ce genou, ne me parût pas capable de faire par ſon volume, que le malade ne pût aucunement étendre ſa jambe; cependant, à en juger par ce qui arrive ordinairement, elle pouvoit être la ſuite de quelque dérangement dans les têtes des os, en conſéquence duquel ils auroient pû être ſoudés enſemble par une liqueur qui ſe ſeroit épanchée dans leur jointure, & qui en s'y épaiſſiſſant, les auroit collés de façon, que de deux pieces ils n'en auroient fait qu'une;

mala-

maladie qui n'eſt que trop commune, & qui fait qu'aucun des os ſoudés ne ſauroit avoir de mouvement qui lui ſoit propre, qu'il n'y a par conſéquent plus de jeu dans leur articulation ; & comme je n'en remarquois aucun dans le genou de ce malade, quelque effort que je lui fiſſe faire pour étendre ſa jambe, je voulus m'aſſûrer ſi cette cauſe avoit lieu.

Pour cet effet j'eſſayai d'étendre la jambe pliée, en faiſant effort avec ma main droite pour l'allonger, tandis qu'avec la gauche je tenois la cuiſſe aſſujettie ; j'obſervai que cette jambe s'étendoit ; à la vérité, ce n'étoit pas ſans peine de ma part, & ſans douleur de la part du malade, c'eſt pourquoi je ne fis pas de plus grands efforts pour l'étendre davantage, tant parce que je fus perſuadé par la réſiſtance que j'y trouvois, que j'en viendrois difficilement à bout, que pour ne pas augmenter les douleurs & les rendre inſoûtenables. Mais parce que cette jambe ſe remettoit dans ſon premier état de flexion, dès que je la laiſſois libre, & que je crus qu'il étoit important de m'aſſûrer ſi le mouvement qu'elle avoit ne lui étoit pas commun avec la cuiſſe, je réiterai à pluſieurs repriſes les efforts que j'avois fait pour l'étendre, & toûjours avec le même ſuccès.

Alors je fus perſuadé que les os n'étoient pas ſoudés, car quand ils le ſont, non ſeulement le membre n'a plus de jeu dans ſon articulation, par ſes propres organes ; mais il eſt encore impoſſible qu'une force étrangere lui en donne, & qu'elle l'étende lorſqu'il eſt plié, ou qu'elle le plie lorſqu'il eſt étendu,

du, à moins que les os ſoudés ne ſe deſſoudent, ou qu'ils ne ſe caſſent, ce que je ſavois bien n'être pas arrivé par les efforts que j'avois fait.

Il me fallut donc chercher ailleurs la cauſe qui tenoit cette jambe ainſi pliée, & qui faiſoit que le malade ne pouvoit aucunement l'étendre.

J'examinai les tendons de ſes muſcles fléchiſſeurs, je trouvai qu'ils étoient extrêmement bandés & retirés vers leur origine : il me parut qu'il n'en falloit pas davantage pour tenir la jambe ainſi pliée, & je crus avoir trouvé la cauſe que je cherchois. Mais pour m'en aſſûrer encore davantage, s'il étoit poſſible, je queſtionnai le malade ſur la maniere dont ce mal lui étoit venu, dans l'eſperance que je pourrois tirer de-là quelques lumieres.

Il me dit qu'il avoit eu au mois d'Août de l'année 1726 une fievre qui avoit duré 45 jours, deſquelles il en avoit été les 15 ou 16 premiers en Léthargie ; que pendant ce tems-là il ſe debattoit & vouloit ſortir de ſon lit, enſorte qu'on fut obligé de l'attacher ; qu'il avoit trouvé le moyen de ſe détacher, & s'étoit jetté de ſon lit à terre ; qu'il avoit été ſaigné ſept fois, ſavoir quatre du bras & trois du pied ; qu'il ſavoit tout cela, parce que ſes camarades le lui avoient rapporté, quand il étoit revenu à lui ; qu'alors il s'étoit apperçu que ſa jambe droite étoit tout-à-fait pliée, que depuis ce tems-là il n'avoit pû aucunement l'étendre ; qu'auparavant elle avoit toûjours été comme l'autre ; qu'il n'avoit jamais ſen-

senti de mal à son genou, & n'y avoit remarqué rien d'extraordinaire.

Tel est le récit que le malade me fit sur l'état où il étoit, quand son mal de genou s'est formé, (j'ai employé les mêmes termes dont il s'est servi) : je crus qu'il y avoit lieu d'en conclurre que la maladie dont il me faisoit ce détail, avoit été une fievre continüe avec transport au cerveau ; & comme ce symptome est accompagné de mouvemens convulsifs, dont il est la cause la plus ordinaire, ce récit du malade me fit juger que la tension que j'observois dans les muscles fléchisseurs de sa jambe, pouvoit bien être la suite d'une convulsion qui seroit arrivée à ces muscles dans le tems qu'il avoit le transport, en conséquence de laquelle ils seroient demeurés ainsi retirés par quelque matiere capable, en les gonflant, de les tenir ainsi raccourcis, & d'une nature peu propre à se dissiper, tant par elle-même, que par les remedes dont on avoit fait usage jusqu'alors.

Quoi qu'il en soit de ce raisonnement, que je ne donne que comme une conjecture touchant l'origine d'une maladie que je n'ai pas vû naître ; indépendamment de cela, je fus persuadé par le récit du malade, & par ce que j'observois de son état présent, que sa jambe n'étoit ainsi pliée, & qu'il n'étoit dans l'impossibilité de l'étendre, que parce que ses muscles fléchisseurs étoient retirés & raccourcis, qu'elle qu'en eût été l'occasion.

Loin de regarder cette maladie comme incurable, je crus au contraire qu'il étoit très-possible de la guérir ; c'est pourquoi je m'opposai

posai à l'amputation de cette cuisse, & je songeai aux remedes que je devois employer pour tâcher de guérir le malade en la lui conservant.

Suivant l'idée que je m'étois faite de la nature de cette maladie, je me proposai de ramollir & de relâcher les fibres des muscles, qui par leur contraction tenoient la jambe pliée, de les relâcher, dis-je, afin de leur donner la souplesse dont elles avoient besoin pour s'allonger & s'étendre: je me proposai aussi de fondre & de dissoudre la matiere qui pouvoit être logée dans leurs interstices, & en les tenant gonflées, s'opposer à leur extension ou allongement.

Je crus devoir tâcher de remplir ces deux indications en même tems, & que je pourrois y parvenir en faisant mettre le malade dans un bain aromatique d'eau chaude, qui me parut ce qu'il y avoit de plus propre à pénétrer jusque dans les muscles qui étoient retirés, & à y produire les effets que j'avois en vûe, tant par sa fluidité & sa chaleur, que par les parties volatiles dont elle seroit chargée.

J'ordonnai donc, après les remedes généraux qu'on fit prendre au malade, cette sorte de bain, ce qui fut executé; il le prit deux fois par jour, & il y demeuroit une heure, ou une heure & demie chaque fois. (Il est à remarquer que c'étoit un bain entier, qui agissant également sur toute la masse du sang, étoit beaucoup plus efficace que n'auroit été un demi-bain.) Dès le quatrieme de ces bains la jambe du malade commença à s'étendre, elle

elle continua dans la ſuite, de façon que le huitieme, étant debout, il la poſoit à terre, & il fut en état de marcher avec deux croſſes.

Dès ce tems-là, la douleur de ſon genou s'eſt diſſipée, & il ne l'a point reſſentie depuis. Je le fis repoſer après 7 jours de bain, c'eſt à-dire, après qu'il en eut pris quatorze, & pendant ce tems même de repos, ſa jambe s'étendit de plus en plus, & enfin autant que l'autre, de ſorte qu'il n'eut plus beſoin de croſſes pour marcher, mais il lui falloit un bâton parce qu'il avoit encore de la peine à étendre le jarret: lorſqu'il marchoit, il ſentoit de la douleur au deſſus du pied, ce que j'attribuai à l'inaction dans laquelle il avoit été pendant longtems, par laquelle quelques-unes de ſes parties avoient acquis une ſécheresſe, ou une roideur qui les mettoit hors d'état de ſe prêter facilement aux différens mouvemens qu'il eſt obligé de faire quand on marche.

Pour remédier à ces accidens, je fis faire des embrocations ſous le jarret & au deſſus du pied, avec les Huiles de Vers & de Millepertuis, mêlées enſemble, parties égales de chacune. Par l'uſage de ces remedes, continués pendant dix ou douze jours, le mouvement du pied eſt devenu moins douloureux, & celui de la jambe plus libre.

Cependant, comme il reſtoit encore un peu de roideur dans les tendons des muſcles fléchiſſeurs de la jambe, j'ai crû devoir faire reprendre au malade le bain aromatique, après l'avoir purgé de nouveau; au bout de quatre jours le trouvant fatigué, je le lui ai fait interrompre: enfin après une quinzaine de jours de repos, je le

je lui ai fait reprendre pendant six jours, deux fois par jour. Il l'a fort bien soûtenu, & il est parfaitement guéri, en sorte que depuis ce tems-là il n'a senti aucune douleur ni au genou ni au pied, si ce n'est quelquefois après avoir beaucoup marché. Il étend & plie sa jambe droite aussi facilement que la gauche, il va, & court sans canne & sans bâton; enfin depuis qu'il est guéri, il s'est employé à défricher un jardin, quoiqu'il pût vivre sans cela, il a passé des journées à porter de la terre & des pierres, & à faire d'autres ouvrages de cette nature, sans en ressentir aucune incommodité.

Cependant, quoique sa jambe droite soit beaucoup rengraissée, elle n'a pas encore acquis la grosseur de la gauche, & celle de son genou subsiste toûjours un peu, ce qui est une preuve que ce n'est pas cette grosseur excédente qui tenoit sa jambe ainsi pliée, & qui l'empêchoit de l'étendre.

On peut attribuer la maigreur de cette jambe au changement que sa flexion, qui a duré plus d'un an, a produit dans les tuyaux destinés à y porter les sucs dont elle avoit besoin pour se nourrir; ces tuyaux, de droits qu'ils étoient ordinairement, étant devenus extrêmement courbes, & n'ayant pû, à cause de cela, recevoir, ni par conséquent fournir à la jambe une quantité suffisante de ces sucs (ce qui l'a fait tomber dans la maigreur), ils se sont rétrécis, ce qui fait que quoiqu'ils ayent à présent leur premiere direction, la jambe n'a pû pour cela reprendre son embonpoint, parce qu'ils n'ont pas encore repris leur calibre naturel.

A l'égard de la grosseur qui subsiste dans le

côté interne du genou, je ne crois pas qu'on doive la regarder comme une Exostose d'un mauvais caractere, c'est-à-dire, qui ait été produite par quelque vice des sucs nourriciers qui ayent altéré la substance des os, puisqu'ils paroissent être dans leur état naturel, & que la grosseur qu'on y remarque est sans douleur, sans mollesse, sans rougeur & sans enflure à la peau qui la recouvre, & qu'elle ne gêne point le mouvement de l'articulation, accidens qui la plûpart accompagnent les Exostoses d'un mauvais caractere.

On ne doit donc imputer cette grosseur qu'à une plus grande quantité de suc nourricier qui a été fourni à cette partie, soit que cela soit venu de quelque disposition naturelle, comme on voit des gens qui ont naturellement une partie plus grosse que l'autre, soit que cela soit arrivé en conséquence de quelque coup, ou d'une chûte, ou enfin par la flexion où a été cette jambe pendant long-tems, laquelle flexion ayant été capable de donner lieu à la maigreur des parties charnues, a pu aussi être une occasion à quelques parties osseuses de grossir. Ces deux effets peuvent venir d'une même cause, quoiqu'ils soient contraires; on en voit un exemple dans les rachitiques, où les têtes des os grossissent considérablement, tandis que les parties charnues tombent en chartre. Mais pour donner une raison qui convienne au sujet, on peut penser que le sang n'ayant pu couler en si grande quantité qu'à l'ordinaire, dans les arteres qui vont à la jambe, à cause de leur extrême courbure, comme je viens de le dire, il a été obligé de s'arrêter au genou; en conséquence de quoi, les ex-

extrémités du femur & du tibia ayant reçû une plus grande abondance de lymphe, elle a fourni une plus grande quantité de suc nourricier à celles de leurs parties qui ont été les plus disposées à le recevoir.

On pourroit me dire, que quoiqu'il n'y ait pas lieu de douter que la contraction des muscles fléchisseurs de la jambe droite de ce malade ne fût la véritable cause qui la tenoit ainsi pliée, il est pourtant incertain si cette contraction étoit la suite d'une convulsion arrivée à ces muscles, ou de la paralysie des extenseurs de la même partie; que cette derniere maladie a pu également donner lieu aux muscles fléchisseurs de cette jambe de la plier, & de la tenir dans cet état de flexion tant qu'elle a subsisté; qu'elle a pu aussi être guérie par le remede qui a été employé; qu'ainsi le mal que j'attribue à une cause, peut être imputé à une autre tout opposée.

Je reponds qu'à la verité, un membre peut aussi-bien se plier, en conséquence de la paralysie des muscles qui servent à l'étendre, que par la convulsion de ceux qui sont destinés à le fléchir, qui, soit que leur force augmente, ou que celle de leurs antagonistes diminue, doivent également l'emporter sur eux, & par conséquent tenir la partie pliée ou fléchie; mais outre qu'on ne voit gueres que le transport au cerveau qui vient à la suite d'une fievre continue, soit accompagné de paralysie, au lieu que la convulsion en est un symptome ordinaire, j'ai remarqué cette différence, entre un membre plié en conséquence de la paralysie de ses muscles extenseurs, & un membre fléchi par la convulsion de ses muscles fléchisseurs; que dans le

le premier cas, une force égale à celle des muscles extenseurs peut étendre tout-à-fait la partie pliée; qu'on ne sent qu'une légere résistance de la part des muscles fléchisseurs, & que le malade ne souffre point dans cette extension: au lieu que dans le second cas, la plus grande force ne sauroit étendre tout-à fait la partie pliée, & qu'on y sent une résistance invincible de la part des muscles fléchisseurs, ensorte qu'on court risque de les rompre ou de les déchirer, plûtôt que d'étendre tout-à-fait le membre, si l'on entreprend de le faire à toute force; & dans ce cas-là, la moindre extension cause au malade de grandes douleurs.

C'est précisément ce qui est arrivé au sujet dont il est ici question; par les efforts que j'ai fait pour étendre sa jambe pliée, il s'en faut beaucoup que j'aye pu lui donner toute son extension, j'y ai trouvé trop de résistance: il est vrai que les douleurs, que le malade en ressentoit, m'ont empêché d'employer une plus grande force, mais il m'a rapporté que le Chirurgien d'un Hôpital de Province, ayant voulu essayer d'étendre tout à-fait sa jambe à force de bras, avoit employé ceux de trois hommes, qui n'en pûrent jamais venir à bout, & qu'il étoit tombé dans un évanouïssement qui avoit duré un demi-quart d'heure.

Ce sont-là les raisons sur lesquelles j'ai jugé que la contraction des muscles fléchisseurs de la jambe de ce malade n'étoit pas la suite de la paralysie de ses muscles extenseurs.

Il résulte de cette Observation, qu'il ne faut pas toûjours regarder comme causes d'un mal, des symptomes qui, quoiqu'ils la soient souvent, en

en peuvent être pourtant quelquefois les suites; & que dans les maladies même de Chirurgie, pour juger de leur nature, on ne doit pas non plus toûjours s'en rapporter aux signes qui sont les plus ordinaires, & qui paroissent les plus certains, lesquels peuvent tromper; tels étoient la grosseur du genou de ce malade, la douleur qu'il y ressentoit, l'absence ou le défaut de tumeur dans les parties molles & charnues, l'impossibilité où il étoit d'étendre tant soit peu sa jambe: tout cela sembloit indiquer, & marque ordinairement un vice dans les os, qui donne lieu à tous ces accidens, lesquels étoient pourtant les effets d'une autre cause.

DEMONTRER QUE L'UVÉE est plane dans l'Homme.

Par M. PETIT Medecin. *

ON a été fort tranquille jusqu'à la fin du dernier siecle, sur l'état de l'Uvée. Tous les anciens Anatomistes, depuis Galien †, l'ont fait convexe. Je ne connois que Vesale & François Aguillon (*Franciscus Aquilonius*) Jesuite, dans son Optique, qui ayent osé la donner plane.

Les recherches que l'on a faites au commencement de ce siecle, par rapport à la nou-

* 19 Juin 1728. † *Anatom. lib.* 7.

nouvelle hypothese sur la cause & le siege de la Cataracte, n'ont d'abord produit d'autre effet que de découvrir par les Yeux gelés, le peu d'espace qui se trouve entre l'Uvée & le Cristallin ; on n'avoit pas pris garde que l'on découvre par ce moyen que l'Uvée est plane dans l'homme, telle qu'on la voit en * *B*, *C*, *C*, *B*. Je l'ai démontré à la Compagnie en 1723 †, j'espere le démontrer dans ce Mémoire par d'autres moyens. J'établirai d'abord toutes les observations dont on peut se servir pour prouver la convexité de l'Uvée, puis je rapporterai celles qui démontrent qu'elle est plane.

Il s'est formé deux opinions sur la convexité de l'Uvée. Dans l'une on met un espace entre cette membrane & le Cristallin. La plûpart des Anatomistes ont fait cet espace plus grand que celui qui se remarque entre la Cornée & l'Uvée, comme on le voit dans la Figure 2. ‡ *C*, *C*, est la Chambre antérieure. *I*, *I*, est la Chambre postérieure. L'Uvée *B*, *C*, *C*, *B*.

Dans l'autre opinion, on établit que le Cristallin touche à l'Uvée, qu'il en forme la convexité. C'est le sentiment d'un des plus habiles Anatomistes de ce siecle : ‡ *L'Iris lui a paru convexe dans le vivant, même pendant que la Prunelle est rétrécie. Il en a été surpris, car elle devroit* (selon lui) *s'applatir par l'action de ses fibres circulaires, s'il n'y avoit rien de solide ou de ferme derriere elle qui pût l'empêcher, &* can-

* Fig. 1. † *Mémoires p. 54. & suiv.*
‡ Fig. 2. ‡ *Mem. 1721. p. 413.*

*causer cette convexité. Il a voulu s'en éclaircir par l'Anatomie, & il lui a paru que dans l'état sain & naturel de toutes les parties internes de l'Oeil, c'est le Cristallin qui fait cette convexité, & que l'Iris * glisse immédiatement sur lui.*

A ne considérer que les apparences extérieures, c'est tout ce que le bon-sens pouvoit faire penser sur cette matiere. Il y a près de 1700 ans que Galien † a dit dans plusieurs endroits de ses ouvrages, 1°. Que l'Uvée est humide & molle comme une éponge du côté qu'elle touche au Cristallin. 2°. Que la partie du Cristallin qui touche l'Uvée est recouverte d'une Membrane très-fine, qui l'empêche d'être blessée de l'Uvée. 3°. Que l'Uvée est toûjours humectée de l'Humeur aqueuse, afin qu'elle ne nuise point au Cristallin. Après tout cela il loge le Cristallin au milieu de l'Oeil ‡. Galien ne marque pas précisément que l'Uvée est convexe, mais on peut le supposer sur les endroits que je viens de citer. Le Cristallin est convexe, l'Uvée ne peut être appliquée sur le Cristallin, & glisser dessus, qu'elle ne devienne convexe.

J'ai fait les observations suivantes, qui semblent prouver cette opinion.

1°. Dans tous les Yeux d'Hommes nouvellement morts, auxquels on enleve la Cornée, l'Uvée se trouve toûjours appliquée au

* Il auroit dû dire l'*Uvée*, car l'Iris n'est autre chose que la variété des couleurs qui paroissent à la partie antérieure de cette membrane.

† *De usu Part. cap. 4. & 6. De Oculis, cap. 4.*

‡ *De Ocul. cap. 3.*

au Criſtallin, qui la rend convexe, comme on le voit dans la Fig. 4. La ligne ponctuée * *B*, *D*, *B*, marque l'état de l'Uvée avant que l'Humeur aqueuſe ſoit évacuée. *BI*, *IB*, fait voir ſon affaiſſement en *II* ſur le Criſtallin *G*, après avoir enlevé la Cornée *B*, *A*, *B*, repréſentée par des points.

2°. † Dans tous les Yeux qui ont trempé dans l'eau 20 ou 24 heures, cette convexité de l'Uvée ſe trouve au-deſſus de *B*, *G*, *B*, (c'eſt l'Uvée dans ſon état naturel) *B*, *D*, *B*, repréſente l'Uvée très-convexe par le Criſtallin *G*, qui la pouſſe vers la Cornée *B*, *A*, *B*, repréſentée par des points.

3°. ‡ On trouve quelquefois l'Uvée *B*, *C*, *C*, *B*, convexe dans les Yeux gelés, & pouſſée par le Criſtallin *G*.

Ces obſervations m'ont d'abord paru très-probables, mais les ayant examinées avec beaucoup d'attention, j'ai trouvé qu'elles ne prouvoient pas aſſés la convexité de l'Uvée, comme nous l'allons voir.

Il eſt vrai qu'après avoir enlevé la Cornée, § l'Uvée *B*, *D*, *B*, ſe trouve appliquée ſur la ſurface antérieure du Criſtallin *G* en *I*, *I*, auſſi-tôt que l'Humeur aqueuſe eſt écoulée: la molleſſe de cette membrane, joint à la facilité qu'elle a de s'étendre, produit ſon affaiſſement ſur le Criſtallin, ce qui fait que ſa circonférence eſt affaiſſée en *I*, *I*; mais il faut prendre garde que l'endroit *B*, *B*, où cette membrane eſt attachée à l'union de la Sclérotique & de la Cornée, eſt plus élevée que

* Fig. 4. † Fig. 5. ‡ Fig. 3. § Fig. 4.

que la partie la plus convexe du Cristallin *G*. J'ai pourtant quelquefois trouvé le Cristallin élevé au dessus des rebords *B*, *B*, de la Sclérotique dans des Yeux d'Hommes nouvellement morts, comme on le voit dans la Fig. 3, parce que la Sclérotique se resserre, lorsqu'il lui reste du ressort ; après que l'on a ouvert la Cornée, elle presse l'Humeur vitrée qui pousse le Cristallin vers la partie antérieure de l'Oeil au-delà de la Sclérotique.

Il s'éleve encore bien plus haut, lorsque l'Oeil a trempé dans l'eau 20 ou 24 heures, parce que l'eau s'est insinuée dans la Sclérotique & l'Humeur vitrée, elle donne un grand ressort à ses parties par la tension qu'elle y produit : car aussi-tôt que la Cornée est coupée, la Sclérotique se met dans une grande contraction, l'Humeur vitrée est comprimée, & éleve d'autant plus le Cristallin & l'Uvée. J'ai traité cette matiere d'une maniere très-étendue à la fin de ce Mémoire *, où je rapporte plusieurs expériences qui prouvent ce que j'avance ici.

L'un & l'autre se trouveront encore plus élevés, si on a mis tremper dans l'eau un Oeil flétri, dont le quart, le tiers ou la moitié de l'Humeur aqueuse est évaporée ; l'Oeil absorbe d'autant plus d'eau qu'il se trouve flétri ; à mesure qu'elle s'insinue dans l'Humeur vitrée, le Cristallin est poussé en devant, parce que rien ne lui résiste, il y a trop peu d'Humeur aqueuse.

Lorsque cet Oeil est bien tendu, si on l'exa-

* *Pag.* 313. & *suiv.*

xamine avant de couper la Cornée, l'Uvée paroît beaucoup plus convexe que dans les Yeux d'un homme nouvellement mort. Il ne faut donc pas s'étonner si on la trouve très-convexe après avoir coupé la Cornée, parce que le ressort de la Sclérotique l'éleve encore davantage. La même chose arrive si on met geler un Oeil flétri; l'Uvée se trouve plus ou moins convexe à proportion de l'humeur aqueuse qui s'est dissipée avant de le mettre geler, parce que l'humeur vitrée en se gelant se raréfie, pousse le Cristallin vers la Cornée, rend l'Uvée convexe; ce qui est cause que je n'ai trouvé quelquefois qu'une demi-ligne d'épaisseur de glace dans la Chambre antérieure, comme je l'ai dit dans mon Mémoire des Yeux gelés.

Il paroît par tout ce que je viens de dire, que les observations qui sembloient prouver que le Cristallin fait la convexité de l'Uvée, ne sont pas suffisantes; je vais au contraire démontrer par les raisons suivantes, que le Cristallin ne touche point naturellement à l'Uvée.

1°. Le Mucus noir qui est derriere l'Uvée se détache avec facilité. Si l'Uvée glissoit sur le Cristallin, il se trouveroit des occasions où ce Mucus se détacheroit; savoir lorsque la Prunelle se dilate, & se resserre avec vivacité, en passant de l'obscurité à une grande lumiere, & d'une grande lumiere dans l'obscurité, ou bien lorsque l'on frotte l'Oeil un peu fort par dessus la Paupiere: car si on examine la Prunelle dans l'instant, on lui voit faire des vibrations très-vives. Enfin lorsque l'on reçoit quelque coup sur Oeil, ce Mucus

étant

étant froissé sur le Cristallin, pourroit se détacher & se dissoudre dans l'humeur aqueuse, qu'il ne manqueroit pas de troubler: les couleurs de l'Iris devroient disparoître dans les endroits où le Mucus seroit enlevé, puisqu'il est prouvé * que cette matiere produit la plus grande partie des couleurs de l'Iris.

2°. Si l'on examine l'Oeil d'une personne qui a une Cataracte sur laquelle on peut opérer, on remarque un petit cercle noir autour & au dedans de la Prunelle, qui dénote qu'il y a en cet endroit un espace entre le Cristallin & l'Uvée, l'on voit très-sensiblement le Cristallin éloigné au-delà de l'Uvée. On pourroit pourtant m'objecter que, suivant mes observations, dans la plupart des Cataractes, la partie antérieure du Cristallin est encore transparente, à travers laquelle les rayons de la lumiere peuvent passer, & former ce cercle, comme je l'ai vu dans quelques Cataractes sur des Cadavres. Mais j'ai vu aussi ce cercle noir à des Cataractes que j'ai trouvé dans d'autres Cadavres, où le Cristallin étoit entierement opaque: ce cercle noir étoit très-fin; il est plus large ou plus épais dans les Cataractes où la partie anterieure du Cristallin est transparente, ce qui dépend encore du plus ou moins de dilatation de la Prunelle. J'ai fait voir ce cercle noir à la Compagnie, dans un Oeil cataracté d'un homme de 70 ans.

3°. On ne remarque point ce cercle dans des Cataractes remontées après l'opération, lors-

* *Mém. de 1726, p. 110.*

lorsque le Cristallin est sorti de son chaton (à moins que la partie antérieure du Cristallin qui touche l'Uvée ne soit transparente); la Prunelle est pour-lors très-dilatée, l'on n'y apperçoit aucun mouvement de dilatation & de contraction; de quelque maniere qu'on frotte l'Oeil, l'Uvée paroît aussi beaucoup plus convexe, parce que le Cristallin qui est appuyé dessus la pousse en devant, ce qui en empêche le mouvement, de maniere qu'elle ne peut plus se resserrer.

La même chose arrive à ceux qui ont reçu quelque coup orbe sur l'Oeil, coup de pierre, de balle de paume, coup de poing. Lorsque ces coups sont violens, ils rompent la Capsule du Cristallin, il sort de son chaton, & s'applique sur l'Uvée, où le plus souvent il ne demeure pas long-tems sans devenir opaque.

J'en ai remarqué de toutes ces sortes. Le dernier que j'ai vu, il y a environ huit mois, étoit un Chapelier qui avoit reçu un coup de poing sur l'Oeil gauche: on me l'amena le lendemain, son Oeil étoit fort gros & enflammé, la Cornée très-rouge, ce qui fut gueri en vingt jours La Cornée étant devenue transparente, je vis le Cristallin opaque appliqué sur l'Uvée, la Prunelle très-dilatée, autour de laquelle je n'ai point vû de cercle noir.

4°. J'ai fait voir à la Compagnie en 1723 de la glace dans la Chambre postérieure des Yeux gelés, elle étoit épaisse de $\frac{1}{6}$, de $\frac{1}{5}$, ou de $\frac{1}{4}$ de ligne.

5°. Enfin, toutes les fois que j'ai mesuré sur

ſur des Yeux bien conditionnés, l'épaiſſeur des Chambres *AG* qui ſe trouve entre la partie la plus concave de la Cornée, & la plus convexe de la partie antérieure du Criſtallin, je n'ai jamais trouvé moins d'une ligne, lorſque la convexité de la Cornée fait la portion d'une ſphere de 7 lignes $\frac{1}{2}$ de diametre, & 5 lignes de corde. J'ai trouvé une ligne $\frac{1}{3}$, lorſque la convexité de la Cornée fait la portion d'une ſphere qui a 7 lignes de diametre, & 5 lignes $\frac{1}{2}$ de corde.

Suppoſons pour un moment que l'Uvée ſoit plane, comme on le voit dans la premiere Figure, & que la partie antérieure du Criſtallin *G* * touche ſimplement la circonférence de la Prunelle *D*, ſans cauſer de convexité à l'Uvée, l'on trouvera ſeulement $\frac{10}{12}$ de ligne, ou une ligne & plus, dans la plus petite convexité de la Cornée, pour l'épaiſſeur de *AG*, & dans la plus grande convexité, il y aura une ligne $\frac{2}{12}$ juſqu'à une ligne $\frac{1}{3}$, parce que la partie antérieure du Criſtallin s'avance dans la Chambre antérieure par la Prunelle, à proportion de ſa convexité, & de la dilatation de la Prunelle, ce qui rétrécit plus ou moins l'eſpace *A*, *G*; car ſi le Criſtallin par ſa partie antérieure fait une portion de ſphere de 7 lignes $\frac{1}{2}$ de diametre, & la Prunelle de 2 $\frac{1}{2}$ lignes de diametre, il s'avancera de $\frac{1}{4}$ de ligne ou environ dans la Chambre antérieure; mais cet eſpace ſe rétrécira bien davantage, ſi le Criſtallin rend l'Uvée convexe, comme on le voit dans la troiſieme Figu-

* Fig. 6.

gure. Si, par exemple, la convexité de l'Uvée *B*, *C*, *C*, *B*, fait la portion d'une sphere de 30 lign. de diametre, l'espace *A G* sera plus étroit de $\frac{1}{4}$ de ligne, ensorte que cet espace se trouveroit au plus de $\frac{1}{2}$ ligne dans la petite convexité, espace trop petit pour contenir un grain $\frac{1}{2}$ d'humeur aqueuse, ce qui est contre l'expérience qui, comme je l'ai dit, me donne toûjours au moins une ligne dans la petite convexité de la Cornée, & 3 grains d'humeur aqueuse, & à proportion dans la grande convexité. C'est ce que nous verrons bien déterminé dans le Mémoire des Chambres de l'Humeur aqueuse.

Toutes ces Observations, me dira-t-on, sont bonnes, elles prouvent bien que Galien n'a pas eu raison de faire glisser l'Uvée sur le Cristallin, mais elles ne prouvent rien contre la convexité de l'Uvée; il y a sans doute une distance assés grande entre l'Uvée & le Cristallin, comme on le voit en *I*, *I*, * qui sera plus ou moins grande, à proportion de la convexité de l'Uvée, & dans ce cas vous aurez l'épaisseur que vous avez trouvée pour les deux Chambres *A G*, & un espace capable de contenir la quantité d'humeur aqueuse que l'expérience vous donne dans les différentes convexités de la Cornée & les différentes longueurs de sa corde. Un très-grand nombre d'Anatomistes depuis Galien ont supposé le même espace.

Enfin, ce qui doit déterminer absolument à établir la convexité de l'Uvée, c'est que de

* Fig. 21.

de quelque maniere qu'on regarde un Oeil humain, l'Uvée paroît très-sensiblement convexe.

Pour applanir ces difficultés, je dis que, 1°. s'il y avoit naturellement une distance aussi considérable dans la Chambre postérieure, telle qu'on la suppose, on l'auroit sans doute trouvée dans les Yeux gelés. On y auroit rencontré quelquefois de la glace au moins de $\frac{1}{2}$ ligne d'épaisseur; ce que je n'ai jamais trouvé, quoique j'aye examiné un grand nombre d'Yeux gelés: mais j'ai souvent trouvé $\frac{1}{8}$ de ligne, $\frac{1}{6}$, & très-rarement $\frac{1}{4}$ de ligne d'épaisseur de glace, & telle que j'ai trouvé l'épaisseur des Chambres de l'humeur aqueuse, en les mesurant avec l'ophtalmometre, comme on le verra dans le Mémoire que je donnerai cette année. Il n'en est pas de même de la Chambre antérieure, où j'ai très-souvent trouvé la glace épaisse d'une ligne & plus.

2°. Il n'y a aucun lieu de s'étonner de ce que les Anatomistes ont cru l'Uvée convexe. Les apparences extérieures, la dissection des Yeux des animaux à 4 pieds, tout leur marquoit cette convexité: mais on doit être surpris de ce qu'ils ont donné une si grande étendue à la Chambre postérieure. La plus grande partie des Anatomistes des siecles passés ne s'éloignoient point du sentiment de Galien, ils ne disséquoient d'ailleurs que des Yeux de Bœuf & de Mouton, où ils trouvoient toûjours l'Uvée appliquée sur le Cristallin, ce qui devoit vrai-semblablement leur faire croire, comme à Galien, que le Cristallin

tallin touchoit à l'Uvée & faisoit cette convexité. Il est vrai que dans leurs Anatomies ordinaires, ils ne disséquoient les Yeux d'Homme que quelque tems après leur mort, quelquefois 5 ou 6 jours. Ils étoient très-flétris ; toute l'humeur aqueuse & la plus grande partie de l'humeur vitrée étoient dissipées; après avoir enlevé la Cornée de ces Yeux, ils trouvoient le Cristallin très-enfoncé; ils s'imaginoient sans doute que dans le vivant, cet espace étoit rempli d'humeur aqueuse qu'ils croyoient très-subtile. Il n'y a point d'Anatomiste qui ait fait cet espace si grand que Vesale, qui a logé le Cristallin au centre de l'Oeil. Il semble que cette difficulté auroit dû être décidée par les Yeux gelés. Il est surprenant que Briggs qui en a fait geler, ait fait cet espace aussi grand qu'on le voit dans une de ses figures ; il a été suivi de tous les Physiciens. Cette méprise ne vient que de ce que tous les Anatomistes ont consideré l'Oeil d'une maniere trop générale. Ils n'ont pas assés étudié tous les différens rapports que les parties de l'Oeil, & principalement le Cristallin, ont les unes avec les autres.

3°. Il est vrai que lorsqu'ils examinoient les Yeux d'un homme vivant ou nouvellement mort, l'Uvée leur paroissoit convexe ; mais un peu de Physique auroit dû les faire revenir de leur erreur. Peu d'Anatomistes Physiciens ignoroient l'effet des réfractions, sur-tout dans ce dernier siecle; ils devoient penser que la Cornée par sa convexité en pouvoit produire d'assés fortes, ainsi ils auroient

soient découvert que la convexité de l'Uvée n'est qu'apparente, & que cette apparence est causée par la réfraction que souffrent les rayons de la lumiere en traversant la Cornée & l'humeur aqueuse. Mais aucun Anatomiste jusqu'à présent n'a tourné ses pensées de ce côté-là par rapport à l'Uvée : une preuve que ce sont les réfractions que souffrent les rayons de la lumiere, qui font paroître l'Uvée convexe, c'est que si l'on trouve le moyen d'empêcher les réfractions, on fait disparoître la convexité de la maniere dont je l'ai fait voir à la Compagnie.

Je me sers pour cela d'une Boîte quarrée *P*, *Q*, que j'ai fait construire exprès. Elle est formée par des verres plans qui sont assujettis ensemble par un chassis de cuivre, & joints avec un mastic qui empêche l'eau de s'écouler. Cette Boîte ainsi construite, présente de tous côtés des surfaces planes.

Je prends l'Oeil d'un homme nouvellement mort, (j'en représente la Cornée & l'Uvée en grand * *B*, *A*, *B*); je regarde cette Cornée par des rayons *RV*, *ST*, paralleles à l'Uvée *B*, *B*; je trouve cette Uvée convexe, de sorte que la Prunelle *H*, me paroît être en *O*. L'on sait que ces rayons sont obligés de se rompre à la rencontre de la Cornée aux points *C*, *D*, à cause de sa convexité, & s'approchent des perpendiculaires *MF*, *NF*. Ils tombent sur l'Uvée en *I*, & sur la Prunelle en *H*. Je place ensuite cet Oeil au fond de la Boîte dont je viens de parler, je la rem-

* Fig. 9.

remplis d'eau, je regarde la Cornée à travers le verre *EQ*, par les rayons *RV*, *ST*. Je ne vois plus ni l'Iris, ni la Prunelle, parce que les rayons entrent* perpendiculairement dans l'eau de la Boîte jusqu'à la Cornée, & quoique ces rayons puissent se détourner un peu à la rencontre de la Cornée aux points *C* & *D*, ils se remettent néanmoins dans la même direction en entrant dans l'humeur aqueuse, & se trouvent paralleles à l'Uvée qui paroît dans son état naturel.

Mais pour éviter toutes les difficultés que l'on pourroit me faire, j'ai fait faire une Plaque d'Email * *A*, *B*, ronde, tout-à-fait plane, de 22 lignes de diametre, sur laquelle j'ai fait peindre un Iris à peu près semblable à celui de l'homme; on y représenté la Prunelle *K* en noir, qui a 7 lignes ½ de diametre. J'unis cet Iris à un verre de Montre qui tient la place de la Cornée, la convexité de ce verre fait la portion d'une* sphere de 23 lignes de diametre. Le tout représente la Chambre antérieure de l'Oeil. On a pratiqué deux trous *A*, *E*, à la partie supérieure, pour y pouvoir introduire de l'eau par un de ces trous, & laisser sortir l'air par l'autre. Je passe un fil dans ces trous, pour le suspendre avec plus de facilité.

Je plonge cet Iris ou cette Chambre antérieure, comme on voudra l'appeller, dans la Boîte de verre où j'ai mis de l'eau; la Prunelle *C*, *C*, devient plus petite d'une ligne, & semblable au cercle ponctué *D*, *D*. †

Je

* Fig. 10. † Fig. 10.

Je retire de l'eau cette partie antérieure de l'Oeil; je remplis sa cavité d'eau par le trou *A*, la Prunelle *C*, *C*, devient plus grande d'une ligne, & semblable au cercle *F*, *F*, ponctué, & tout l'Iris paroît convexe. Si je la plonge dans la boîte *P*, *Q*, remplie d'eau, la Prunelle *F*, *F*, devient de la grandeur naturelle, & tout l'Iris reparoît plan. Mais afin de rendre ces effets bien sensibles, je ne plonge dans l'eau de la Boîte que la moitié de cet Iris avant de le remplir d'eau; la partie inférieure de la Prunelle me paroît plus petite que la supérieure; l'hemisphere inférieur devient semblable à *D*, *N*, *D* *; mais après l'avoir rempli d'eau, & que la Prunelle est devenue semblable à *F*, *F*, *F*, je plonge la moitié de cet Iris dans l'eau, la moitié de la Prunelle paroîtra plus petite, de la grandeur de *C*, *C*, *C* †, & plane, & l'autre moitié paroîtra convexe.

Si je ne remplis d'eau que la moitié de cette Chambre antérieure jusqu'en *G*, *G*, l'hemisphere inférieur *F*, *F*, *F*, de la Prunelle me paroîtra plus grand d'une ligne que le supérieur *C*, *C*, *H*, & toute la partie inférieure de l'Iris fort convexe. Je plonge cette partie seule dans l'eau de la Boîte, le cercle entier *C*, *C*, *C*, *H*, paroîtra régulier, parce que cette partie inférieure devient plus petite, & perd sa convexité. Je plonge cet Iris entierement dans l'eau, l'hemisphere supérieur de la Prunelle me paroît plus petit que l'inférieur, & devient *D*, *L*, *D*.

* Je

* Fig. 11. † Fig. 11.

* Je le plonge jusqu'en *G*, *G*, au-dessus de l'eau qui est dans la Chambre antérieure; la partie inférieure de la Prunelle, & la partie supérieure *C*, *C*, *C*, *C*, me paroissent de même grandeur qui est la naturelle; mais ce qui se trouve plongé dans l'eau entre les deux, est plus étroit & semblable à *D*, *D*, de maniere que la Prunelle paroît échancrée des deux côtés.

Je regarde la Prunelle par le rayon *L*, *C*, ou *M*, *C*, le diametre des deux hemisphères *C*, *C*, *C*, *C*, me paroît égal sans échancrûre, & l'Iris plan soit qu'il soit plongé dans l'eau, ou qu'il ne le soit pas; il paroît seulement un peu tronqué à la partie inférieure, selon que je le regarde plus ou moins obliquement.

Je regarde la Prunelle par le rayon *N*, *C*, ou *T*, *C*, ou *B*, &c, je découvre la quantité de convexité que la réfraction produit. Elle me paroît d'une ligne ½, ce que je ne vois pas lorsque cette Chambre antérieure est pleine d'eau.

Je regarde la superficie inférieure de cet Iris par la ligne *O*, *E*, elle me paroît plane en *Z*, un peu convexe en *R*, & de plus en plus convexe jusqu'en &, *S*, *T*.

Je la regarde par la ligne *E*, *O*, elle me paroît plane en *T*, un peu convexe en *S*, & de plus en plus convexe jusqu'en *Z*.

Je trouve les mêmes apparences sur le rayon *H*, *H*, lorsque la Chambre antérieure est entierement remplie d'eau.

Je

* Fig 12.

Je plonge cette Chambre dans la Boîte *P*, *Q*, pleine d'eau, je la regarde par des rayons perpendiculaires à l'Iris, j'apperçois cet Iris très-avancé en devant, mais plan; je le regarde par des rayons paralleles à sa surface; je trouve l'Iris tout-à-fait plan, & même en le regardant par des lignes obliques.

Toutes les diverses apparences que je viens de trouver à cet Iris dans l'eau & hors de l'eau, je les trouve à l'Iris de l'Oeil de l'homme nouvellement mort, excepté que je ne puis l'examiner vuide d'humeur aqueuse, comme j'ai examiné l'Iris artificiel vuide d'eau.

En regardant l'Oeil de l'homme par des rayons perpendiculaires à l'Iris, je trouve cet Iris un peu convexe: mais il paroît plus convexe en le regardant par des lignes obliques, & paralleles, de la même maniere que j'ai regardé l'Iris artificiel.

Je plonge cet Oeil dans l'eau, je regarde la Cornée par des lignes perpendiculaires à l'Iris; je trouve cet Iris un peu convexe, la Prunelle paroît plus petite, & telle qu'elle est naturellement dans cet Oeil; mais en le regardant par des lignes paralleles, comme je l'ai dit ci-dessus, j'en trouve la superficie plane. Il n'en est pas de même lorsque je fais ces expériences avec un Oeil de Bœuf ou de Mouton tout frais tué. L'Uvée * *B*, *C*, *C*, *B*, est véritablement convexe, je la regarde de toutes les manieres, je lui trouve une grande convexité, telle qu'on la voit dans

* Fig. 7.

dans l'Uvée ponctuée *B E*, *E B*; elle paroît à moins d'une ligne de la Cornée.

Je plonge cet Oeil dans la Boîte pleine d'eau; j'examine la Cornée par des lignes paralleles à la corde *B*, *G*, *B*, j'apperçois un grand espace dans la Chambre antérieure, il est de deux lignes d'épaisseur ou environ; l'Uvée me paroît convexe *C*, *C*, telle qu'on la voit en *B*, *C*, *C*, *B*: cette convexité fait la portion d'un cercle de 22 lignes de diametre ou environ dans le Bœuf. Lorsque l'on dissèque les Yeux de ces animaux, le Cristallin se trouve fort élevé au-dessus de la corde *B G B*, comme la Compagnie l'a vu dans la dissection que j'en ai fait.

J'ai aussi fait voir un Iris artificiel ou partie antérieure de l'Oeil, comme on voudra l'appeller, † *B*, *D*, *B*, sa convexité fait la portion d'une sphere qui a 46 lignes de diametre, sa corde *B*, *G*, *B*, est de 23 lignes, le verre *B*, *A*, *B*, qui représente la Cornée, fait une portion de sphere qui a 25 lignes de diametre. J'ai fait les mêmes expériences avec cet Iris, il me donne les mêmes phénomenes que l'Oeil de Bœuf dont je viens de parler; lorsque la cavité est remplie d'eau, l'Uvée paroît très convexe, comme on le voit en *B*, *E*, *B*. Mais si on le plonge dans l'eau, on le retrouve dans sa convéxité naturelle, & l'on voit un espace de 5 lignes d'épaisseur ou environ.

La même chose arrive aux Yeux humains qui sont flétris. Car pour bien voir la Cham-

bre

† Fig. 5.

bre antérieure, on est obligé de presser la partie postérieure de l'Oeil pour tendre la Cornée & la rendre convexe, ce qui ne peut se faire qu'en poussant le Cristallin & l'Humeur vitrée vers la Chambre antérieure, à cause du défaut de l'humeur aqueuse. Si l'on plonge cet Oeil dans l'eau dans cet état, on ne manque pas de trouver l'Uvée convexe. Mais lorsqu'on se sert des Yeux d'un homme nouvellement mort, on ne trouve jamais de convexité, l'Uvée paroît plane. Ce que j'avois à prouver.

Voici une question que j'ai renvoyée à la fin de ce Mémoire, pour ne point trop éloigner mes preuves les unes des autres, & ne les point perdre de vûe.

On me demandera si l'eau qui entre dans l'Oeil qui trempe, ne s'introduit pas dans les Chambres de l'humeur aqueuse, en passant à travers la Cornée, comme elle s'introduit dans l'humeur vitrée, en passant à travers la Sclérotique; car s'il passe de l'eau à travers la Cornée dans les Chambres de l'humeur aqueuse, elle doit résister à l'effort de l'humeur vitrée & des membranes, & doit empêcher le Cristallin de s'avancer vers la Chambre antérieure.

Pour bien examiner cette question, posons comme un fait constant, que l'Oeil dans l'homme vivant se trouve naturellement très tendu, & qu'après la mort l'Oeil se flétrit peu à peu. Recherchons les causes de la tension naturelle de l'Oeil, puis nous verrons comment il se flétrit, & nous déterminerons

par l'expérience ce qui s'introduit d'eau dans les Chambres en le mettant tremper.

L'Oeil est tenu dans une grande tension dans le vivant, par trois causes. La premiere est que les humeurs sont fournies incessamment par la circulation du sang, autant que le ressort & la compression des membranes le peuvent permettre.

La deuxieme est le ressort propre des membranes, & principalement de la Sclérotique, qui tend toûjours à se resserrer, aidée de la plénitude des vaisseaux qui les composent. C'est ce qui fait que quelque tendus que nous paroissent les Yeux d'un Cadavre nouvellement mort, ils le sont bien davantage dans le vivant, non seulement parce que le sang est poussé avec force dans les Yeux, mais encore parce que les esprits animaux qui y coulent en augmentent de beaucoup le ressort naturel. Pour en connoître la différence, il n'y a qu'à tâter avec le doigt l'Oeil d'un Cadavre, & celui d'un homme vivant. Il m'est arrivé deux fois, en faisant l'operation de la Cataracte, lorsque j'ai retiré mon aiguille de l'Oeil, l'humeur vitrée a fait un jet hors de l'Oeil d'un pouce de longueur dans un homme de 55 ans, & de deux pouces dans une femme de 66 ans, ce qui marque un très grand ressort. Cela n'arrive pas toutes les fois que l'on fait l'opération, parce qu'on ne retire pas toûjours l'aiguille de la même maniere, à cause que l'Oeil n'est pas toûjours dans la même situation, & que sans doute dans tous les Yeux, les membra-

nes

nes n'ont pas toûjours le même degré de ressort. J'ai tenté vainement de faire ce jet dans les Yeux de quelque Cadavre, même encore chaud : les esprits animaux ne coulant plus dans les membranes, elles n'ont plus le même ressort.

Mais une des choses qui peut encore contribuer à la tension des Yeux dans le vivant, c'est la compression des muscles des Yeux que je regarde comme une troisieme cause de cette tension.

On remarque, que presque tous les Yeux humains sont applatis aux endroits où les muscles droits sont appliqués, comme je l'ai dit ailleurs, ce qui rend l'Oeil en quelque maniere quarré par ses côtés, mais irrégulier, parce qu'il est plus comprimé en certains endroits. Plus les muscles comprimeront l'œil, plus ils le tiendront tendu, & plus ils l'allongeront ou le raccourciront à proportion de la compression des muscles droits & des muscles obliques : c'est par cette méchanique que l'Oeil s'allonge & se raccourcit, selon la nécessité de voir distinctement les objets plus ou moins éloignés ; ce dont je parlerai dans un autre Mémoire.

Voilà les trois causes qui contribuent à la tension des Yeux dans le vivant. Il y en a trois qui le relâchent & le flétrissent dans le mort.

La premiere est le relâchement des muscles, qui ne font plus la même compression; ils ne sont plus si tendus par les esprits animaux & par le sang qui n'a plus de raréfaction.

La seconde est le relâchement des mem-

branes & l'écoulement des liqueurs qui des petits vaisseaux passent dans les gros; la Sclérotique n'a pas un ressort fort étendu dans le mort, les esprits animaux n'y coulent plus.

La troisieme cause de la flétrissure des Yeux, est la dissipation de l'humeur aqueuse & de l'humeur vitrée. Le sang ne circule plus, & ne remplace plus les humeurs qui s'évaporent. L'évaporation de l'humeur aqueuse se fait la premiere. Pendant que l'Oeil est encore dans l'orbite, il est envelopé par les muscles, la graisse, la conjonctive, & d'autres parties membraneuses, le tout environné de parties osseuses. Il n'y a que la Cornée à découvert, elle est rarement recouverte des paupieres, le plus souvent exposée à l'air; il est donc vrai que ce qui s'évapore de l'Oeil sort plus facilement par la Cornée, & en plus grande quantité que par toutes les autres parties, & c'est l'humeur aqueuse qui est sous la Cornée, & la plus exposée à l'évaporation; un grain d'humeur aqueuse évaporé suffit pour flétrir l'Oeil, cela n'est pas difficile à concevoir; il faut plus de quatre lignes & demie cubiques d'espace pour contenir un grain d'humeur aqueuse, l'Oeil ne contient que trois grains jusqu'à quatre & demi de cette humeur, quelquefois cinq, & très-rarement cinq & demi.

L'Oeil se flétrit bien plus vîte, lorsqu'il est tiré de l'orbite, & dépouillé de ses muscles & de sa graisse. 1°. Quelque tendu qu'il paroisse étant dans l'orbite, on le trouve quelquefois flétri, lorsqu'on l'a dépouillé de ces parties, parce que les endroits compri-

més

més s'arrondissent, & la cavité devient plus grande; de sorte que quoiqu'il ait la même quantité de liqueur, elle n'est plus suffisante pour le tenir dans la tension qu'il avoit pendant qu'il étoit comprimé. Mais tous les Yeux n'ont pas leurs côtés applatis, & tous ceux qui les ont applatis ne deviennent pas ronds après en avoir ôté les muscles, à cause de la fermeté de la Sclérotique.

2°. La Sclérotique n'étant plus recouverte, laisse évaporer une certaine quantité d'humeur vitrée. J'ai fait beaucoup d'expériences sur cette matiere, je vais en rapporter quelques-unes.

Le 6 Janvier 1727 j'ai pris les Yeux d'un homme de 50 ans, mort depuis 6 heures, ils étoient encore un peu chauds, & les ayant dépouillés de leurs muscles & de leur graisse, l'un pesoit 142 grains, & l'autre 143. J'ai ouvert la Cornée de ce dernier, de maniere que toute l'Uvée étoit découverte. J'ai imbibé toute l'humeur aqueuse avec une éponge fine. Je prends bien garde de ne point presser l'Oeil, de peur que le ligament ciliaire ne se détache en quelque endroit, & qu'il ne sorte de l'humeur vitrée, ce qui rendroit l'expérience équivoque. J'ai pesé cet Oeil, j'ai trouvé 4 grains de moins; c'est le poids de l'humeur aqueuse. J'ai pesé de la même maniere les membranes, qui pesoient 31 grains; il y avoit 108 grains pour l'humeur vitrée, & le Cristallin qui pesoit 4 grains, de sorte que c'est 104 grains que pesoit l'humeur vitrée.

J'ai suspendu l'autre Oeil à l'air avec un fil par le Nerf optique pendant 24 heures, au

bout desquelles il pesoit 15 grains de moins; je l'ai dissequé de la même maniere que le précédent; je lui ai trouvé 2 grains d'humeur aqueuse, & 96 grains d'humeur vitrée; les membranes pesoient 26 grains, & le Cristallin 3 grains.

L'humeur aqueuse étoit diminuée de 2 grains, l'humeur vitrée de 8 grains, les membranes de 4 grains, & le Cristallin de 1 grain.

J'ai répété cette experience le 13 Juin avec les Yeux d'un jeune garçon de 22 ans, ils n'étoient point du tout flétris; celui que j'ai dissequé le premier pesoit 132 grains, il avoit 4 grains d'humeur aqueuse, 95 grains d'humeur vitrée, le Cristallin pesoit 4 grains, & les membranes 29 grains.

J'ai suspendu l'autre Oeil à l'air avec un fil par le Nerf optique. Il pesoit 133 grains, 16 heures après il ne pesoit que 95 grains; il étoit donc diminué de 38 grains.

Je ne l'ai pas laissé 24 heures comme l'autre, parce que je me suis apperçu que toute l'humeur aqueuse étoit exhalée: j'ai trouvé 74 grains d'humeur vitrée, le Cristallin pesoit 3 grains, & les membranes 18 grains. Cela est bien différent du précédent; il faisoit chaud dans le tems que j'ai mis ce dernier Oeil évaporer.

Le 29 Avril 1728 j'ai fait la même expérience avec des Yeux de Bœuf, ils étoient fermes, & pesoient chacun 615 grains.

J'ai trouvé dans le premier que j'ai dissequé 38 grains d'humeur aqueuse, 360 grains d'hu-

d'humeur vitrée, le Cristallin pesoit 52 grains, & les membranes 165 grains.

J'ai suspendu l'autre à l'air pendant 24 heures, il étoit diminué de 140 grains, il pesoit 475 grains, c'est un peu plus de la 5e. partie; je l'ai dissequé, je lui ai trouvé 13 grains d'humeur aqueuse, & 280 grains d'humeur vitrée, le Cristallin pesoit 50 grains, & les membranes 142.

Il y avoit donc 25 grains d'humeur aqueuse évaporée, & 80 grains d'humeur vitrée; les membranes ont perdu 23 grains, & le Cristallin 2 grains.

J'ai répété cette expérience avec d'autres Yeux de Bœuf, le 7 Juin 1728. Ils pesoient chacun 601 grains, & étoient un peu flétris.

Celui que j'ai d'abord dissequé contenoit 34 grains d'humeur aqueuse, 347 grains d'humeur vitrée, le Cristallin pesoit 54 grains, & les membranes 166 grains.

J'ai suspendu l'autre à l'air avec un fil par le Nerf optique pendant 26 heures, il a diminué de 159 grains, il pesoit 442 grains, c'est un peu plus du quart.

Toute l'humeur aqueuse étoit évaporée, le Cristallin pesoit 49 grains, il avoit perdu 5 grains; les membranes pesoient 106, & étoient diminuées de 60 grains; & l'humeur vitrée ne pesoit que 287 grains, & avoit perdu 60 grains.

Ces expériences font voir que la Cornée donne une passage plus libre à l'humeur aqueuse, que la Scérotique & les autres membra-

nes n'en donnent à l'umeur vitrée: cela n'est pas étonnant, l'humeur aqueuse est très fluide, elle n'a que la Cornée à traverser pour s'évaporer ; l'humeur vitrée est d'une consistance glaireuse, qui ne peut se débarrasser facilement de sa membrane propre, tandis qu'elle est dans le globe de l'Oeil; & qui outre cela doit traverser la Sclérotique, la Choroïde, & la Rétine; & ce qui retarde encore l'évaporation de la vitrée, c'est que la Sclérotique devient très seche, les pores se resserrent: cela n'arrive point à la Cornée, qui reste toûjours molle.

Il n'en est pas de même lorsque l'on met tremper des Yeux flétris dans l'eau, elle ne traverse pas la Cornée avec tant de facilité pour entrer dans les Chambres de l'humeur aqueuse, qu'elle traverse la Sclérotique & les autres membranes pour se mêler avec l'humeur vitrée, comme il paroît par les expériences suivantes.

J'ai pris les deux Yeux d'un jeune garçon de 15 ans, ils étoient très flétris, l'un pesoit 105 gains & l'autre 106. J'ai d'abord dissequé celui-ci, il avoit 2 grains d'humeur aqueuse, le Cristallin pesoit 2 grains $\frac{3}{4}$, & les membranes 33 grains $\frac{1}{4}$, il avoit 68 grains d'humeur vitrée.

J'ai mis l'autre Oeil dans l'eau pendant 26 heures, il n'étoit plus flétri, mais tendu; il pesoit 124 grains lorsque je l'ai retiré, c'est 19 grains d'augmentation.

Il avoit 3 grains d'humeur aqueuse, 77 grains $\frac{1}{2}$ d'humeur vitrée, le Cristallin pesoit 4 grains, & les membranes 39 grains $\frac{1}{2}$.

L'humeur aqueuse est donc augmentée de 1 grain,

grain, le Criſtallin de $\frac{3}{4}$ de grains, les membranes de 6 grains $\frac{1}{4}$, l'humeur vitrée de 10 grains $\frac{1}{2}$.

J'ai fait la même expérience ſur deux Yeux de Bœuf, qui étant dépouillés de leurs muſcles & de leur graiſſe, peſoient chacun 488 grains; ils étoient très-flétris.

Le premier que j'ai diſſéqué avoit 30 grains d'humeur aqueuſe, 278 grains d'humeur vitrée, le Criſtallin peſoit 48 grains, & les membranes 133 grains.

J'ai mis l'autre dans l'eau pendant 24 heures, il ne paroiſſoit plus flétri, mais il étoit mou, il peſoit ſept dragmes 40 grains, c'eſt 544 grains. Il eſt donc augmenté de 56 grains. Il avoit 35 grains d'humeur aqueuſe, & 318 grains d'humeur vitrée, le Criſtallin peſoit 52 grains, & les membranes 149 grains; l'humeur aqueuſe a donc augmenté de 5 grains, le Criſtallin de 4 grains, l'humeur vitrée de 40 grains, & les membranes de 7 grains.

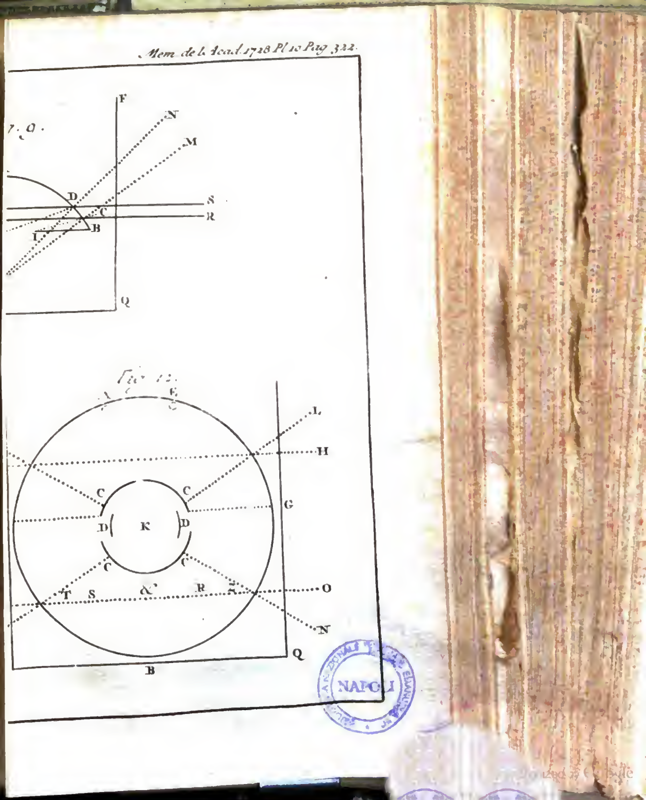
J'ai répété pluſieurs fois toutes ces expériences, qui m'ont donné de grandes variétés ſur les différentes diminutions & augmentations de poids des humeurs & des membranes, ce qui dépend en partie du tiſſu naturel plus ou moins ſerré des membranes. Mais elles ſe ſont toutes accordées, en ce que la diminution de l'humeur aqueuſe a été beaucoup plus grande dans les Yeux expoſés à l'air, que celle de l'humeur vitrée, par rapport à l'augmentation de la même humeur aqueuſe ſur celle de l'humeur vitrée dans les Yeux trempés dans l'eau. J'ai même des expériences d'Yeux trempés dans l'eau,

dans lesquels je n'ai trouvé aucune augmentation de l'humeur aqueuse. Tout cela fait voir que l'eau ne passe que difficilement dans la Cornée, & ce qui le prouve encore, c'est que la Sclérotique des Yeux trempés dans l'eau devient plus épaisse; ce qui n'arrive que rarement à la Cornée de l'homme, à moins qu'on ne laisse les Yeux deux fois 24 heures dans l'eau. Il arrive pourtant quelquefois qu'elle y devient un peu épaisse en 24 heures: celle de Bœuf s'épaissit encore plus facilement. Si on sépare cette Cornée de l'Oeil, elle devient très épaisse en moins de tems, étant trempée dans l'eau.

Il n'est donc pas étonnant que l'humeur vitrée augmentée par l'eau qui passe plus facilement par la Sclérotique que par la Cornée, se dilate vers les Chambres de l'humeur aqueuse, y fasse avancer le Cristallin; ce qui est cause qu'on y trouve moins d'épaisseur: & que la Sclérotique imbibée d'eau ait plus de ressort, qui agit lorsqu'on a ouvert la Cornée, & fasse dans ce moment avancer l'humeur vitrée & le Cristallin, comme je l'ai dit ci-dessus.


Mém. de l'Acad. 1728 Pl. 9 Pag. 322
3.
C
B
B
A
D
B
G
g. 6.


D
T


Mem. de l'Acad. 1728 Pl. 10 Pag. 322.
F
N
M
D
S
C
R
B
L
Q
H
G
C
D
K
T
S
R
O
N
B

SUR TOUTES LES DEVELOPÉES

qu'une Courbe peut avoir à l'Infini.

Par M. DE MAUPERTUIS.

TOUTE Courbe peut être considérée comme formée par le Dévelopement d'une autre; & le rayon de la Dévelopée exprime, comme l'on sait, la longueur de la Courbe, dont on suppose que le Dévelopement a produit la premiere.

L'on n'a point jusqu'ici, que je sache, poussé la spéculation au delà de cette Dévelopée; cependant, comme la premiere Courbe est supposée formée par le Dévelopement d'une seconde, l'on peut considérer cette seconde, comme formée par le Dévelopement d'une troisieme, cette troisieme par le Dévelopement d'une quatrieme, & ainsi à l'infini; & celle des Dévelopées à laquelle l'on voudra s'arrêter, étoit, pour ainsi dire, chargée de toutes les Courbes supérieures.

Je vais examiner la relation qui est entre les longueurs de toutes ces Courbes, & donner les formules générales de tous les arcs des Soudévelopées, tant pour les Courbes géometriques, que pour les méchaniques; sans qu'il entre dans ces formules, autres grandeurs que les Coordonées de la premiere Courbe, avec leurs différences.

O 6 Soit

* Soit la Courbe AM formée par le Dévelopement d'une seconde BM^2, cette seconde, formée par le Dévelopement d'une troisieme CM^3, &c.

Soient les petits arcs MN, M^2N^2, décrits pendant un des pas infiniment petits des fils dévelopans M^2M, M^3M^2. Je dis que ces fils à chaque instant forment toûjours des triangles semblables MN^2N, $M^2N^3N^2$.

Car chacun est rectangle en M & M^2, & l'angle MN^2N est complément de l'angle MNN^2, & de l'angle $M^2N^2N^3$.

L'on prouvera de même que tous les autres triangles $M^3N^4N^3$, &c. formés par les fils dévelopans M^4M^3, &c. sont semblables au premier.

L'on voit par-là, que chaque petite ligne M^2N^2, M^3N^3, M^4N^4, est en même tems la différence des rayons de Dévelopées MM^2, M^2M^3, M^3M^4, & le petit côté des Courbes BM^2, CM^3, DM^4, considérées comme Polygones.

L'on a donc les analogies
$MN : MM^2 :: M^2N^2 . M^2M^3 :: M^3N^3 : M^3M^4$, &c.

$$\text{Et } M^2M^3 = \frac{MM^2 \times M^2N^2}{MN} = \frac{MM^2 \times dMM^2}{MN}.$$

$$M^3M^4 = \frac{MM^2 \times M^3N^3}{MN} = \frac{MM^2 \times dM^2M^3}{MN}.$$

C'est ainsi que j'ai calculé les Tables suivantes.

La premiere, pour les Courbes, dont les Ordonnées y sont paralleles, x étant les Abscisses, les dx constans,

&c

* Fig. 1.

& $MM^2 = \frac{dx^2 + dy^2 \sqrt{dx^2 + dy^2}}{-dx\,ddy}$.

La seconde, pour les Courbes, dont les Ordonnées y partent d'un Pole, les dx constans,

& $MM^2 = \frac{\overline{ydx^2 + ydy^2}\sqrt{dx^2 + dy^2}}{dx^3 + dxdy^2 - ydx\,ddy}$.

La seconde Table contient la premiere; effaçant, dans le cas où les Ordonnées sont paralleles, les termes qui ne contiennent que des grandeurs finies, ou des infinis inférieurs.

On peut continuer ces Tables, s'il est besoin; & il est évident que par leur moyen, l'on trouve les rayons de tant de Dévelopées, & de celle des Dévelopées qu'on voudra, & qu'il n'entrera dans leur expression que les Coordonnées de la premiere Courbe.

PREMIER EXEMPLE.

* Soit AM une parabole; $AP = x$.
$MP = y$.

Et l'équation $ax = yy$.

Faisant les dx constans, & substituant dans les formules de la premiere Table, les valeurs de dy, ddy, $dddy$, $ddddy$, l'on trouve

$$MM^2 = \frac{\overline{4x + a}\cdot\sqrt{4x + a}}{2\sqrt{a}}.$$

$$M^2M^3 = \frac{3\sqrt{x}\cdot\overline{4x + a}\cdot\sqrt{4x + a}}{a}.$$

$$M^3M^4 = \frac{3\cdot\overline{16 + a}\cdot\overline{4x + a}\cdot\sqrt{4x + a}}{2a\sqrt{a}}.$$

 Si

* Fig. 2

Si l'on ſuppoſe que le Dévelopement commence, & que le point M eſt ſur A; faiſant dans les valeurs qu'on vient de trouver, $x=0$, l'on aura pour les Rayons de Dévelopées

$$M\,M^2 = \tfrac{1}{2}a.$$
$$M^2 M^3 = 0.$$
$$M^3 M^4 = \tfrac{3}{4}a.$$

Ce qui fait voir que la Courbe BM^2 paſſe au point B, en ſorte que $AB = \frac{1}{2}a$.

La Courbe CM^3 a la même origine que la précédente; & la Courbe DM^4 paſſe au point D, faiſant $BD = \frac{3}{2}a$.

SCHOLIE.

Il eſt facile de comparer les différentes courbures de ces Courbes aux points correſpondans, puiſqu'elles ſont entre elles réciproquement comme les rayons des Dévelopées.

REMARQUE I.

Lorſque la premiere Courbe eſt géométrique, l'on pourroit trouver, à la maniere ordinaire, l'équation de la Dévelopée en nouvelles Coordonnées, dont les rapports aux Coordonnées de la premiere fuſſent connus: chercher enſuite le rayon de la Dévelopée de cette premiere Dévelopée, & ainſi de ſuite.

Par exemple, ayant trouvé dans la parabole précédente, que le premier rayon de la Dévelopée (MM^2) eſt $\frac{\overline{4x+a}.\sqrt{4x+a}}{2\sqrt{a}}$, l'on trou-

trouvera par les Analogies néceſſaires

$$M^2K \text{ ou } BP^2 = \frac{4x\sqrt{ax}}{a}.$$

$$BK \text{ ou } M^2P^2 = 3x.$$

Et traitant ces lignes comme l'Abſciſſe & l'Ordonnée de la premiere Dévelopée BM^2,

l'on a $\frac{4x\sqrt{ax}}{a} = t$.

Et $3x = v$.

Cherchant maintenant par ces deux équations, une nouvelle équation qui ne contienne plus que des t & des v, l'on trouvera $27att = 16v^3$, qui exprime la nature de la premiere Développée BM^2 par rapport à ſes Coordonnées BP^2 & M^2P^2.

Maintenant cherchant le rayon de la Dévelopée de cette premiere Dévelopée, l'on trouveroit $M^2M^3 = \frac{3\times\sqrt[3]{4t^4} + \sqrt[3]{a^2\cdot t^2}}{\sqrt[3]{2a}}$

$$\times\sqrt{\frac{\sqrt[3]{4tt}+\sqrt[3]{aa}}{\sqrt[3]{4tt}}} = \frac{3.\sqrt{x}.\overline{4x+a}.\sqrt{4x+a}}{a}$$

comme l'on avoit trouvé par les formules précédentes.

L'on pourroit trouver le troiſieme rayon M^3M^4, en cherchant, comme on vient de faire, l'équation de la Courbe CM^3, & ainſi de ſuite.

Mais par cette voye on ne peut trouver les rayons de Dévelopées que les uns après les autres. Par exemple, on ne ſauroit trouver le rayon M^3M^4, qu'après avoir trouvé le rayon

rayon M^2M^3 & le rayon MM^2; & si l'on vouloit pousser par cette voye la recherche des longueurs des Dévelopées, l'on tomberoit dans des calculs énormes, pour ne pas dire impraticables.

REMARQUE II.

Les Dévelopées pourroient avoir une position contraire à celle que nous venons de leur donner. Et alors on en est averti par les Rayons négatifs, qui rencontrent les Dévelopées dans un sens opposé au premier.

SECOND EXEMPLE.

* Soit la premiere Courbe AM, une Cycloïde; $AP=x$, $PM=y$, $AB=2a$; l'Equation est

$$dy = \frac{2adx - xdx}{\sqrt{2ax - xx}} = \frac{dx\sqrt{2a-x}}{\sqrt{x}}.$$

L'on trouvera, par les formules de la premiere Table,

$$MM^2 = 2\sqrt{4aa - 2ax}.$$

$$M^2M^3 = \frac{-4\sqrt{ax}}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2ax}.$$

$$M^3M^4 = -2\sqrt{4aa - 2ax}.$$

D'où l'on voit, que les Dévelopées de la Cycloïde, qui, comme l'on sait, sont toûjours la même Cycloïde, ont une position opposée à celle du premier cas.

Les

* Fig. 3.

Les rayons, au lieu de faire une espece de quarré, font un ziczac.

L'on voit de plus, que ces rayons sont alternativement inégaux, & que les arcs de la premiere & de la troisieme Courbe sont égaux, comme le sont les arcs de la seconde & de la quatrieme.

Il y a cependant un point de la Cycloïde, où quand le Dévelopement est parvenu, le premier & le second rayon de la Dévelopée, & par conséquent tous les autres, sont égaux, & c'est lorsque $x = a$.

Quand on pousseroit le Dévelopement de la Cycoïde à l'infini, il n'arriveroit plus rien de nouveau, ce ne seroit qu'une répétition continuelle du premier & du second rayon de la Dévelopée.

TROISIEME EXEMPLE.

* Soit la premiere Courbe *AM* une Spirale logarithmique, dont la ligne *AM* qui part du Pole, étant y, l'équation est $\frac{dy}{dx} = \frac{n}{m}$.

On sait que cette Courbe est elle-même sa Dévelopée, & par conséquent toutes ses Soudévelopées à l'infini.

On trouvera par les formules de la seconde Table, en effaçant tous les termes où se trouvent ddy, $dddy$, $ddddy$, à cause du rapport constant $\frac{dy}{dx} = \frac{n}{m}$,

M

* Fig. 4. & 5.

$$M\,M^2 = \frac{y}{m}\sqrt{m^2 + n^2}.$$

$$M^2\,M^3 = \frac{ny}{m^2}\sqrt{m^2 + n^2}.$$

$$M^3\,M^4 = \frac{n^2y}{m^3}\sqrt{m^2 + n^2}.$$

D'où l'on voit que les Arcs dévelopés de cette Spirale sont en progression géométrique, dans le rapport de $m:n$.

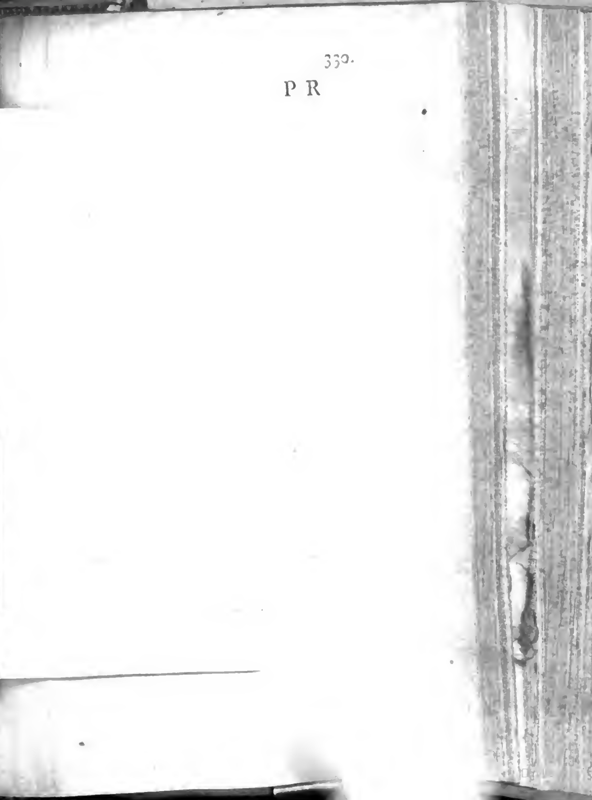
* Si $m > n$, les Arcs de Spirale vont en diminuant.

† Si $m < n$, ces Arcs vont en croissant.

Mais le rapport de $m:n$ croissant jusqu'à devenir infini, ou n infiniment petit par rapport à m, la derniere des Spirales devient le cercle; & considérant le point qui est sa Dévelopée, comme un cercle infiniment petit, dont un autre point infiniment plus petit seroit la seconde Dévelopée, l'on a encore, le rapport du premier rayon de la Dévelopée du cercle, au second, & du second, au troisieme, comme $m:n$, ou $m:o$; c'est-à-dire, que le premier rayon de la Dévelopée du cercle, étant fini, le second seroit infiniment petit, &c.

Si au contraire le rapport de $m:n$ diminue jusqu'à devenir infiniment petit, ou m infiniment petit par rapport à n, la derniere des Spirales devient la ligne droite; & la considérant comme une Spirale infiniment peu courbe, elle auroit une Dévelopée infiniment moins courbe encore, celle-ci une seconde Dé-

* Fig 4. † Fig. 5.



P R





Dévelopée encore infiniment moins courbe; & le rayon de la premiere Dévelopée étant infini, le rayon de la seconde feroit infini du fecond genre, &c.

L'Analogie nous a conduit à traiter ici le cercle & la droite, comme les deux dernieres Spirales logarithmiques; ces deux lignes en effet ferment la fuite infinie de toutes les Spirales logarithmiques.

Au milieu, fe trouve la Spirale dans laquelle $dy = dx$.

Les rayons de toutes les Soudévelopées de cette Spirale font égaux; & après le Dévelopement de quatre de fes Arcs, le Dévelopement repaffe fur les mêmes traces.

OBSERVATION

SUR

LA RUPTURE INCOMPLETTE DU TENDON D'ACHILLE.

Par M. PETIT *.

LES obfervations que j'ai données fur la Rupture du Tendon d'Achille font fi fingulieres, que plufieurs ont douté qu'elles fuffent véritables. Quelques-uns, par des épreuves extraordinaires, ont effayé la force des Tendons, &

* 24. Janv. 1721.

& ont crû trouver dans leur résistance des preuves de l'impossibilité des faits que j'avois avancés: d'autres, sans chercher la vérité, se sont contentés de les nier.

Les disputes que j'ai été obligé de soûtenir, me donnerent occasion de chercher dans les Auteurs quelques faits qui me fussent favorables. Je saisis d'abord l'observation d'Ambroise Paré *, je la citai; mais ma cause n'en parut pas meilleure. Les personnes d'un sentiment contraire s'imaginerent que je regardois cette observation comme semblable aux miennes; & ne trouvant point de conformité dans les symptomes, ils se crurent encore plus en droit de nier ce que j'avois avancé. Pour me défendre, je fis l'analyse de l'observation d'Ambroise Paré, je la comparai aux miennes, & je montrai que la différence des symptomes venoit de ce que la rupture des Tendons de Cochois étoit une rupture complette, lorsqu'au contraire la rupture du Tendon, citée par Ambroise Paré, n'étoit qu'une rupture incomplette.

Lorsque j'écrivis sur cette matiere, je n'avois point encore vu de rupture incomplette du Tendon d'Achille: tous les raisonnemens que je faisois n'étoient fondés que sur ce que j'avois observé aux ruptures incomplettes des Tendons des autres parties du corps, & sur la comparaison que j'avois soin d'en faire avec celle qu'Ambroise Paré rapporte du Tendon d'Achille.

Depuis trois mois j'en traite une toute semblable à celle qu'il décrit, & dans le traitement j'ai eu la satisfaction de voir confirmer tout ce que

* *Page 259. édit. de Lion, l'an 1664.*

que j'avois écrit sur cette matiere, & même de faire plusieurs remarques utiles & curieuses qui ont échappé au fameux Auteur dont j'ai parlé.

Un homme de quarante-cinq ou cinquante ans, descendant un escalier, s'apperçut qu'on le conduisoit, se retourna, & acheva de descendre à reculons. Plus attentif à répondre à la politesse qu'on lui faisoit qu'à considérer l'escalier, il ne s'apperçut qu'il descendoit les deux derniers à la fois que lorsqu'il n'étoit plus tems de se reprendre, & les mouvemens qu'il fit pour éviter la chûte, furent une fausse démarche dans laquelle son pied, considérablement étendu, fut porté à terre par le poids de tout le corps, ce qui fit souffrir au Tendon d'Achille une extension considérable, à laquelle résista bien la portion de ce Tendon formé par le solaire; mais la portion que forment les jumeaux n'y pouvant résister, se cassa avec un bruit de craquement.

Cet homme eut le courage de surmonter la douleur & de marcher, étant obligé de prendre des attitudes pénibles & gênées, malgré lesquelles cependant il se traîna, pour ainsi dire, depuis la rue St. Antoine jusqu'à la rue de Condé *. Ce ne fut point, comme on peut juger, sans augmenter son mal, qu'il fit tant de chemin. Etant arrivé, il appliqua dessus plusieurs linges trempés dans l'Eau-de-vie. Il passa une très-mauvaise nuit, & le lendemain il eut recours à moi.

Je trouvai la jambe enflée & tendue postérieurement depuis le talon jusques & compris le jarret.

* Ce qui fait environ 1000 pas.

ret. Margré l'enflure, j'apperçus, en touchant à travers de la peau, une cavité ſituée ſur le Tendon d'Achille, de la largeur de ce tendon, un peu plus longue que large, profonde d'une ligne, & éloignée du Talon de deux grands pouces.

Lorſque je pliois le pied, cette cavité deſcendoit, & s'élevoit en dehors; au contraire lorſque j'étendois le pied, la cavité remontoit, & s'enfonçoit. En prenant le Tendon d'Achille au-deſſus & au-deſſous de cette cavité, je la conduiſois de tous côtés avec le Tendon, ou ſi je portois les deux mains en ſens contraire, je donnois à cette cavité une ſituation oblique: ainſi tout prouvoit que cette cavité inſéparable du Tendon, n'étoit formée que par l'éloignement des fibres tendineuſes des jumeaux rompues, mais adhérantes encore à la portion tendineuſe du ſolaire. D'ailleurs il y avoit de vives douleurs, une grande inflammation, & autres ſignes qui accompagnent la rupture incomplette.

La douleur & l'inflammation ne me permirent point alors de faire le bandage propre à la réunion; j'appliquai ſeulement un cataplaſme de mie de pain & de vin. Je fis ſaigner pluſieurs fois le malade; & lorſque la douleur & ſur-tout l'enflure furent preſque paſſées, je touchai plus facilement la partie. Je me confirmai ainſi dans le jugement que j'avois porté, & j'appliquai un appareil ſemblable à celui que j'ai décrit, en parlant de la rupture complette des Tendons de Cochois.

Je levai cet appareil au bout de huit jours; l'enflure étoit encore diminuée, & il n'y avoit plus de douleur. Huit jours après, tout appro-

choit

choit de l'état naturel; la cavité étoit presque effacée, & la réunion alloit être parfaite, quand le malade, qui ne sentoit aucune douleur, ne croyant pas que le repos fût aussi essentiel à sa guérison que je le disois, se leva pour se mettre dans un fauteuil auprès du feu; il appuya la pointe du pied, força le Tendon d'Achille, & renouvella son mal & ses douleurs.

J'eus recours aux saignées; je lui fis un bandage plus serré, & je l'obligeai à garder le repos plus exactement. Six jours après, je ne trouvai pas les bouts du Tendon aussi près l'un de l'autre qu'ils étoient avant le nouvel accident, & je jugeai aux autres pansemens qui suivirent, qu'il n'y auroit pas une réunion aussi parfaite, qu'elle l'auroit été sans ce dernier effort: j'espere cependant qu'il marchera presque aussi facilement qu'il faisoit avant sa blessure; mais il auroit été plus promptement & plus sûrement guéri, s'il se fût contenu au lit comme je lui avois prescrit.

Quoique la maladie que je viens de décrire, soit la même que celle qu'Ambroise Paré rapporte, j'ai crû ne pas devoir la passer sous silence, parce qu'outre qu'elle est une nouvelle preuve de la fragilité des Tendons, elle peut me servir de fondement solide, pour la comparaison que je dois faire de la rupture complette du Tendon d'Achille, avec la rupture incomplette de ce même Tendon.

Com-

Comparaison de la rupture complette du Tendon d'Achille, avec la rupture incomplette de ce même Tendon. *

LE Tendon d'Achille eſt formé par l'union intime du Tendon des jumeaux, à celui du ſolaire. Dans la rupture complette, ces deux Tendons ſont entierement rompus; dans la rupture incomplette, l'un des deux eſt ſeulement rompu.

Dans la rupture incomplette, dont il s'agit ici, c'eſt la portion du Tendon d'Achille formée par les jumeaux, qui ſe trouve rompue, pendant que celle que forme le ſolaire reſte dans ſon entier.

La ſolution de continuité eſt preſque la ſeule choſe qui ſoit commune à ces deux ruptures; & de cette même ſolution de continuité complette dans l'une, incomplette dans l'autre, naiſſent toutes les différences de ces deux ruptures.

En effet de cela ſeul, que le Tendon d'Achile eſt rompu entierement, il n'arrive aucun accident dans la rupture complette: & de cela ſeul, que ce Tendon n'eſt rompu ou caſſé qu'en partie, il doit néceſſairement ſurvenir de fâcheux ſymptomes: c'eſt ce que j'ai preſque toûjours remarqué dans la rupture ou coupure incomplette des Tendons des autres parties; la douleur, l'inflammation, la fievre, l'inſomnie, le délire & la gangrene même

* 26 Mai 1728.

même qui y surviennent quelquefois, rendroient cette maladie presque toûjours mortelle, sans le secours de la Chirurgie; au lieu que la rupture complette n'est pour l'ordinaire suivie d'aucun accident fâcheux, sur-tout lorsqu'elle se fait promptement: c'est du moins ce que j'ai observé jusqu'à présent.

De trois personnes, à qui j'ai vû la rupture complette du Tendon d'Achile, aucune n'a senti de douleur, ni en se rompant ce Tendon, ni après se l'être rompu; & les deux ruptures incomplettes rapportées, l'une par Ambroise Paré, l'autre dans ce Mémoire, ont été très-douloureuses.

Il y a lieu de croire que la douleur, qui accompagne cette rupture incomplette, vient de ce que, dans le tems que la rupture se fait, la portion supérieure du Tendon qui se casse, est tirée en haut, & est obligée de suivre la rétraction du corps musculeux des jumeaux vers la partie supérieure; pendant que le Tendon du solaire qui reste entier, est au contraire retenu, ou tiré vers le Talon: ces deux forces ne peuvent agir en sens contraire, qu'il n'arrive dilacération ou déchirement aux fibres, qui font l'union intime de cette portion cassée avec le Tendon du solaire: cette portion supérieure du Tendon cassé ne peut remonter pendant que le solaire est retenu au Talon, qu'elle ne cesse de répondre aux mêmes endroits des fibres du Tendon de ce muscle, auxquels elle répondoit & se trouvoit intimément attachée avant la rupture; & elle n'a pû perdre cette correspondance & cette adhérance intime, qu'il ne soit arrivé dilacé-

ration & allongement à quelques-unes des fibres qui faiſoient ſon union. C'eſt donc cette dilacération, & cet allongement forcé, qui ſont cauſe de la douleur : c'eſt auſſi par cette raiſon, qu'il n'y a de douleur que dans l'étendue du bout ſupérieur, où il y a dilacération, & qu'il n'y en a point dans toute l'étendue du bout inférieur, auquel il n'y a point, & ne peut y avoir de dilacération.

Il naît de-là une queſtion toute naturelle ; ſavoir, pourquoi dans la rupture incomplette dont nous parlons, la portion inférieure ne ſouffre aucune dilacération, puiſque dans l'état naturel, elle n'eſt pas moins adhérante au Tendon du ſolaire, que la portion ſupérieure.

Pour rendre raiſon de ce fait, il faut remarquer que la cauſe de la dilacération du bout ſupérieur vient, comme je l'ai déja dit, de ce que pendant qu'il eſt tiré en haut par le corps charnu des jumeaux, le Tendon du ſolaire fait effort pour le retenir au Talon ; & que ces deux efforts à contre-ſens l'un de l'autre donnent occaſion au déchirement des fibres qui leur réſiſtent. Mais il n'en eſt pas de même de la portion inférieure de ce Tendon rompu ; les jumeaux ne peuvent plus la tirer vers le haut, puiſqu'étant caſſée, elle eſt ſéparée d'eux ; & quoiqu'elle puiſſe être tirée en haut par le muſcle ſolaire, rien ne pouvant la retenir, ou la tirer en ſens contraire à l'action de ce muſcle, elle le ſuit ſans réſiſtance & ſans efforts, & ainſi elle répond toûjours au Tendon du muſcle ſolaire par tous les points d'adhérance, par leſquels elle y répondoit avant

la

la rupture. Si l'on fléchit le pied, cette portion inférieure du Tendon cassé peut bien descendre, mais le Tendon du solaire descend avec elle dans la même proportion; & comme ils se suivent toûjours l'un l'autre, sans trouver aucune résistance, soit pour monter, soit pour descendre, il n'arrive ni dilacération ni allongement dans les fibres qui font leur union.

Cette douleur, qui n'accompagne que la rupure incomplette, ne se fait sentir d'abord que depuis l'endroit de la rupture, jusqu'à l'endroit de la jambe où le Tendon des jumeaux cesse d'être uni avec le Tendon du solaire; car depuis la rupture jusqu'au Talon, le malade n'en sent aucune. On peut toucher la portion inférieure du Tendon cassé, & la porter à droite & à gauche, sans exciter aucune sensibilité; mais on ne peut mouvoir de même la portion supérieure, sans causer des douleurs très-vives.

J'ai dit que la douleur ne se faisoit sentir d'abord que dans l'étendue de la portion supérieure, parce qu'il n'y avoit qu'elle qui souffrît dilacération; mais il arrive par la suite, c'est-à-dire, vingt-quatre heures après la rupture plûtôt ou plûtard, qu'il survient une douleur universelle dans toutes les parties du pied, de la jambe, & même jusqu'au dessus du jarret: cette douleur s'étend ainsi, parce que la portion supérieure du Tendon cassé, qui est douloureuse, par les raisons que nous avons dites, excite dans le corps musculeux des jumeaux, des contractions qui tirent & secouent à chaque instant les fibres dilacérées,

ce qui réveille & augmente la douleur. En conséquence l'inflammation survient; cette inflammation ne se borne pas aux parties blessées, elle s'étend au voisinage, la douleur s'étend de même, & toute la jambe devient douloureuse, parce que toute la jambe est enflammée; cependant la douleur est toûjours plus vive, & a son siege principal, dans l'étendue de la portion supérieure du Tendon cassé, parce que cette seconde cause de douleur ne diminue pas l'action de la premiere : au contraire cette portion du Tendon cassé en est plus vivement irritée, puisque l'inflammation, qui y est survenue, la rend susceptible des moindres contractions du corps musculeux.

Ce que nous venons de dire de la rupture incomplette, n'arrive point lorsque le Tendon est entierement cassé ; car tout étant rompu, aucunes des fibres tendineuses ne retiennent le Tendon ; il obéit à la rétraction du corps musculeux, en coulant dans sa gaîne ; & n'y ayant point de résistance, il n'y a point de divulsion, & point de douleur.

Dans l'une & l'autre rupture, l'éloignement des bouts cassés laisse un espace entre eux, qui fait qu'en touchant à travers la peau, on apperçoit une cavité ou enfoncement à l'endroit de la rupture. Cette cavité est moins profonde dans la rupture incomplette, que dans la rupture complette, parce qu'il y a moins de fibres tendineuses rompues dans celle-ci que dans l'autre.

Dans la rupture complette, l'espace qui se trouve entre les bouts cassés, vient moins de

la

la rétraction du bout supérieur, que de l'éloignement du bout inférieur ; car dans celle-ci l'espace entre les bouts rompus augmente à proportion que l'on fléchit le pied, & il diminue à mesure que l'on l'étend ; de maniere que, lorsque le pied est aussi étendu qu'il est possible qu'il le soit, on fait toucher les bouts cassés, & alors on n'apperçoit plus l'espace qui se trouvoit entre eux : au contraire dans la rupture incomplette, l'éloignement des fibres cassées vient presque tout entier de la rétraction des fibres supérieures, puisque la portion inférieure reste intimément attachée au Tendon du solaire, qui n'étant point rompu, ne permet pas cette grande flexion du pied qui, dans la rupture complette, fait presque tout l'éloignement du bout inférieur ; de sorte qu'il faut nécessairement dans la rupture incomplette, que la portion supérieure, qui est la seule qui puisse se retirer, soit aussi la seule qui fasse l'éloignement des bouts cassés. Mais dans cette rupture, la cavité ou l'enfoncement que produit l'éloignement des bouts cassés, n'augmente point sensiblement, lorsqu'on fléchit le pied, & il est difficile de l'effacer entierement, quelque extension & quelque effort qu'on fasse pour rapprocher les bouts, parce que la portion cassée ne glisse pas facilement sur le Tendon du muscle solaire, au lieu que le Tendon entierement cassé peut glisser dans sa gaîne avec une très-grande facilité.

La rupture complette des Tendons des autres parties n'est pas toûjours sans douleur ; car lorsque les Tendons rompus ont quel-

que adhérance, comme il arrive à tous ceux qui ne coulent point dans des gaînes, les fibres qui font cette adhérance, résistant à la rétraction, sont dilacérées, ce qui cause douleur; mais cette douleur n'est pas si vive que celle qui accompagne la rupture incomplette, parce que dans cette rupture les fibres dilacérées sont tendineuses, & que dans les autres elles sont membraneuses, & d'ailleurs moins tendues, puisque naturellement elles sont extensibles, pour se prêter aux mouvemens ordinaires des Tendons qui y sont adhérans.

Dans la rupture incomplette, en quelque endroit que soit le Tendon, si la douleur est suivie de fievre, de délire, d'inflammation, de disposition gangreneuse, ont fait cesser tous les accidens en coupant la portion du Tendon qui étoit restée entiere, parce que celle-ci étant coupée, rien ne résiste à l'autre, tout obéït à l'action du muscle qui fait la rétraction, & n'y ayant plus de résistance, il n'y a plus de divulsion, par conséquent plus de douleur, & tous les accidens doivent cesser bientôt après.

Après tout ce que j'ai dit, on ne s'étonnera pas de ce que dans la rupture incomplette, on ne peut fléchir le pied du malade, sans lui causer de vives douleurs; & on ne sera pas surpris s'il souffre moins, lorsqu'on lui étend le pied fortement; puisqu'en pliant le pied, on tend violemment les fibres dilacérées, & qu'on les relâche au contraire par la forte extention du pied. Dans la rupture complette, n'y ayant aucunes fibres dilacérées, mais toutes étant rompues, on doit pouvoir pouvoir

fléchir

fléchir le pied du malade, sans lui causer la moindre douleur, quoiqu'on ne puisse le fléchir sans éloigner considérablement les bouts cassés l'un de l'autre, & sans augmenter par conséquent la cavité ou le creux qui se fait sentir au travers de la peau.

J'ai dit qu'on fléchissoit le pied sans douleur dans la rupture complette; & j'ajoûterai qu'on peut le fléchir un peu plus qu'on ne faisoit avant la rupture, parce que le Tendon d'Achille étant cassé, il y a plus de liberté du côté de la fléxion, qu'il n'y en avoit avant la rupture: cependant il ne faudroit pas porter trop loin la fléxion, parce qu'on allongeroit les ligamens postérieurs, beaucoup plus qu'ils n'ont coûtume d'être allongés dans les mouvemens naturels. La difficulté de fléchir le pied dans la rupture incomplette, & la trop grande facilité de le fléchir dans la rupture complette, font une différence très-notable entre ces deux maladies, & peuvent servir de signes pour les distinguer l'une de l'autre.

Une autre différence qui est très essentielle, c'est que dans la rupture incomplette, le malade peut marcher, & en marchant il peut passer alternativement un pied devant l'autre, quoiqu'il souffre: au lieu que dans la rupture complette, quoiqu'il ne souffre pas, il ne peut marcher, ou s'il marche, il lui est impossible de porter alternativement un pied devant l'autre.

Pour rendre raison de toutes ces choses, il faut remarquer que dans la rupture incomplette, la portion tendineuse que forme le muscle solaire, n'étant point cassée, la plus grande por-

tion du Tendon d'Achille ſubſiſte, ce qui ſuffit pour gouverner le pied, de façon que la ligne de direction du corps tombe ſur la partie du pied malade, qui appuye ſur le plan; mais lorſque le Tendon eſt entierement rompu, le pied ne peut être gouverné, la ligne de direction tombe en deçà ou en delà de l'appui, & le corps ne peut être ſoûtenu ſur le pied malade. Celui qui n'a qu'une rupture incomplette, marche la jambe malade pliée, & alors les jumeaux ſont relâchés, le ſolaire ſeul eſt en action, & le pied peut ſoûtenir le poids de tout le corps ſuffiſamment, pour donner le tems au pied ſain de paſſer devant le malade, & ainſi faire qu'alternativement le corps ſoit porté tantôt ſur l'un, & tantôt ſur l'autre pied.

Au contraire celui qui a la rupture complette, ne peut jamais porter alternativement un pied devant l'autre; car il ne peut ſe tranſporter qu'il n'ait le pied ſain derriere le pied malade. Dans cet état le pied ſain ſoûtient le poids du corps, pendant que le malade porte ſon pied bleſſé en devant, ce qu'il fait en étendant la jambe & le pied autant qu'il eſt poſſible: enſuite il panche ſon corps en devant pour placer ſur le pied & la jambe malade une partie du poids du corps, afin que le pied ſain moins chargé puiſſe s'approcher du pied malade, ce qui ſe doit faire avec vîteſſe; mais le pied ſain ne s'approche du pied malade qu'en gliſſant, & preſque ſans quitter la terre; & il ne s'en approche même qu'autant que le pied bleſſé s'en étoit éloigné, le malade n'oſant jamais hazarder de paſſer le pied ſain au-devant du pied malade: car pour le paſſer ainſi, il faudroit que le

le pied malade pût soûtenir le poids du corps, jusqu'à ce que le pied sain fût passé au devant: ce qui ne se peut, à cause de la rupture complette du Tendon d'Achille, qui est, pour ainsi dire, le gouvernail au moyen duquel la ligne de direction du poids du corps doit toûjours tomber sur le point d'appui.

Celui qui n'a qu'un Tendon d'Achille complettement cassé, peut marcher de la façon que je viens de dire; mais celui qui auroit ces deux Tendons complettement rompus, ne pourroit marcher d'aucune façon; car les deux muscles extenseurs * qui restent entiers, sont trop près de l'appui pour gouverner le poids du corps, & le tenir en équilibre. C'est ce que j'ai observé dans mon Mémoire sur la rupture complette des deux Tendons d'Achille, arrivée au nommé Cochois en 1722.

On pourroit objecter encore, que quoiqu'il paroisse que dans la rupture incomplette le malade puisse marcher, attendu que le solaire n'est point cassé, cependant la vive douleur devroit le retenir, & l'empêcher de se servir de son pied. Je réponds à cela que le malade peut prendre, & qu'il prend effectivement une attitude pour marcher, dans laquelle il n'est pas absolument sans douleur; mais cette attitude est telle, que la douleur qu'il ressent est supportable, car il plie la jambe en marchant, & par ce moyen il relâche les jumeaux de façon, que la portion du Tendon cassée ne cause presque plus

* Le jambier & le peronnier } postérieurs.

plus de tiraillement par sa rétraction, & en même tems il étend le pied pour appuyer sur la pointe, & par-là l'action du solaire peut même contribuer à diminuer la douleur.

Lorsque la rupture complette est guérie, le malade marche plus droit & plus ferme que celui qui est guéri de la rupture incomplette, quelque parfaite que soit sa guérison. On ne s'étonnera pas de ce fait, si l'on remarque que l'on peut faire une approximation parfaite dans la rupture complette, & que dans la rupture incomplette, on ne peut jamais approcher les fibres cassées, aussi exactement qu'il le faudroit pour faire une réunion exacte: cela étant, la distance qui reste entre les bouts cassés, doit rendre la cicatrice plus foible; on peut même soupçonner que la réunion qui se fait en ce cas, est moins la réunion des deux bouts cassés l'un à l'autre, que la réunion de tous les deux, à deux points différens du Tendon du solaire; ainsi après la guérison, il y aura un point dans lequel la portion du Tendon d'Achille formée par le solaire, ne sera point accompagnée de celle que forment les jumeaux, & en cet endroit le Tendon d'Achille sera un peu plus foible, qu'il n'étoit avant la rupture. Ce qui semble prouver ce que je dis, c'est qu'après la guérison de la rupture incomplette, on remarque une espece d'enfoncement, & qu'après la guérison de la rupture complette, il y a au contraire augmentation de volume par le calus qui s'y forme.

Jusqu'à présent je n'ai connu de rupture incomplette du Tendon d'Achille, que celle dans laquelle la portion du Tendon formée par les jumeaux se trouve rompue, pendant que la por-

portion que forme le solaire reste entiere: cependant je ne fais aucun doute qu'il ne puisse y en avoir d'autres. Je crois, par exemple, qu'il est possible que le Tendon du solaire se casse, pendant que le Tendon des jumeaux résistera; la portion de l'un des jumeaux peut se casser, & l'autre résister: de plus, je me suis rappellé une maladie de la jambe que je n'ai point connue dans le tems; aujourd'hui que j'ai plus d'expérience, je ne puis m'empêcher de croire que cette maladie ne fût la rupture du Tendon du muscle plantaire. Un homme sautant un fossé, & arrivant au bord opposé à celui d'où il avoit pris sa secousse, appuya à terre, ayant les pieds & les genoux fort étendus: il sentit beaucoup de douleur à la jambe gauche dans la partie moyenne & interne du Tendon d'Achille, à l'endroit par où passe le Tendon du muscle plantaire; l'inflammation suivit de près sa chûte; les saignées & les topiques le guérirent; mais pendant très-long tems il ne put marcher sans douleurs, & je ne pus en connoître la cause. Le Tendon du plantaire est fort petit & très-plat; c'est pourquoi l'embonpoint du malade & l'enflûre qui étoit considérable, pûrent fort bien dérober au toucher la connoissance de la rupture. Je ne donne cette observation que comme un avis, à ceux qui pourront se trouver dans le même cas.

Quand j'ai dit que le Tendon du solaire peut se casser, pendant que celui des jumeaux demeure dans son entier, cela n'est point sans fondement: en effet, si quelqu'un tombe de haut, sur la pointe du pied, ayant la jambe pliée & le pied étendu, & qu'il se fasse une

P 6 rup-

rupture au Tendon d'Achille, elle ne sera qu'à la portion de ce Tendon que forme le solaire, puisque suivant la supposition, la jambe étant pliée, le Tendon des jumeaux est relâché, & ne doit point souffrir dans la chûte; le pied est étendu, le muscle solaire est en contraction, il n'y a donc que lui qui soit tendu, & qui puisse se rompre, d'autant mieux que, dans le cas proposé, il supporte tout l'effort de la chûte.

Si quelqu'un tombe de haut, la jambe & le pied bien étendus, le Tendon des jumeaux & celui du solaire supportent ensemble l'effort : mais il y a deux raisons pour lesquelles le Tendon des jumeaux doit y succomber, & se rompre plûtôt que celui du solaire. La premiere, est que celui du solaire est plus fort, parce qu'il a plus de fibres tendineuses, qu'il est plus court, & qu'il est rond, au lieu que celui des jumeaux est plat.

La seconde raison pour laquelle le Tendon du solaire doit résister plus que celui des jumeaux, c'est que la tension du Tendon du solaire ne dépend que de la contraction de ses fibres charnues, & de l'effort qui se fait au Talon; au lieu que celle du Tendon des jumeaux dépend non seulement de la contraction des fibres charnues de ces muscles, & de l'effort qui se fait au Talon; mais encore du mouvement de l'articulation de la jambe, sur laquelle passent les jumeaux : ce qui se fait, lorsque la jambe est dans sa plus forte extension, comme il arrive toûjours, lorsqu'étant droit on se panche en devant, parce qu'alors les condiles du fémur font une saillie en arriere, & que les muscles jumeaux passent sur ces condiles, comme sur une poulie; cette saillie des condiles doit

doit leur donner un degré de tension, de plus que n'en a le solaire; puisque celui-ci ne va que des os de la jambe au Talon, & ne passe point par l'articulation de la cuisse avec la jambe, comme sont les muscles jumeaux.

LOIX GENERALES DU MOUVEMENT DANS LE TOURBILLON SPHERIQUE.

Par M. l'Abbé de MOLIERES. *

LEMMES.

1. SI un Corps *Z* (*Fig.* 1.) qui se meut uniformément le long d'une ligne droite *AM* avec telle vîtesse que ce soit *V*, reçoit en un point quelconque *B* de *AM* une autre force *F*, qui ait telle direction *BD* que ce soit, & qui détourne ce Corps dans une ligne quelconque *BN*; le même Corps *Z*, qui aura 2 degrés de vîtesse 2 *V*, ne pourra être détourné dans la même ligne *BN* que par une force 2 *F* double de la force *F*. Et si le corps *Z* a 3 degrés de vîtesse, il ne pourra être détourné dans la même ligne *BN* que par une force triple, qui aura toûjours la même direction *BD*. Et ainsi de suite.

Car si par quelqu'un des points *E* de *BN*,

 vous

* 29 Mai 1728.

vous menés ED parallele à AM, qui rencontrera la direction BD de la force F en un point D, & EC parallele à BD, on fait que la force F ne peut faire parcourir au corps Z la diagonale BE, que les forces V, F, qui le pouſſent en même tems de B en C & de B en D, ne ſoient toûjours entre elles comme BC à BD. D'où il ſuit que ſi V devient $2V$, il faut que F devienne $2F$. Si V devient $3V$, il faut que F devienne $3F$, &c. Si V devient nV (n étant un nombre quelconque) il faut que F devienne nF; autrement le corps Z ne décrira pas la ligne BE ou BN, mais une ligne qui fera avec BM un angle plus ou moins grand que ABN, ſelon que la force F ſera moins ou plus grande qu'elle n'eſt d'abord à l'égard de la force V.

2. Il ſuit de-là qu'un corps Z, détourné de ſa direction BM dans une autre BN, réſiſte à ce détour avec une force d'autant plus grande qu'il a plus de vîteſſe, puiſque pour le détourner de BM en BN, il faut y employer une force qui augmente dans le même rapport que ſa vîteſſe.

3. D'où il ſuit encore que ſi un corps Z, ayant toûjours une égale vîteſſe, ſouffre des détours égaux, ce corps apportera à ces détours des réſiſtances égales.

4. Si un globule Z (*Fig.* 2.) ſe mouvant uniformément dans une droite AB, rencontre un plan inébranlable MN, le globule Z preſſera ce plan dans la direction BE, qui paſſe par le centre B de Z, & par le point d'attouchement G, & qui par conſéquent eſt perpendiculaire ſur le plan MN; & ne preſſera

fera le plan que dans cette feule direction.

Et la force avec laquelle le globule Z frappera ou preffera le plan MN au point G dans la direction perpendiculaire BE, fera à la force abfolue avec laquelle il fe meut dans la ligne AB, comme la partie AD (de la perpendiculaire AM menée du point A fur MN, & terminée par la perpendiculaire BD menée du point B fur AM) eft à AB.

Car en menant la perpendiculaire AC fur EB prolongée, on peut penfer que le corps A eft pouffé en B par l'action conjointe de deux forces V, F, dont les directions font AC, AD, & qui font entre elles comme AC, AD. Que la direction de la force V, qui eft parallele à MN, n'agiffant point fur le plan MN, il n'y a que la direction de la force F, lorfque Z eft arrivé en B, qui agiffe fur le plan MN, & le preffe au point G dans la direction perpendiculaire BGE, & qui eft à la force abfolue de Z, comme AB eft à AD ou à CB fon égale.

Or nous ne confidérons ici le plan MN comme inébranlable, que parce qu'il peut être regardé comme la fuperficie d'un corps infiniment grand, qui abforbe tout le mouvement que le corps choquant A doit lui communiquer par le choc fans qu'il reçoive aucune vîteffe fenfible. Donc le corps A fans reffort, parvenu en B, perdra abfolument à la rencontre du plan MN, auffi fans reffort, tout le mouvement F qu'il a de A en M, & ne confervera que le mouvement V, qu'il a de A en C. D'où il fuit que le corps A, parvenu en B, n'aura point de tendance à aller de B en

O,

O, ni en *C*, ni en *A*, &c. mais qu'il ne tendra uniquement à ſe mouvoir que le long du plan & dans la direction de la droite *GN*: Qu'il aura employé toute la force *F*, qu'il a ſelon *AD* ou *CB*, à preſſer le plan *MN* dans la direction perpendiculaire *GE*: Et que la force *F* ſera à la force abſolue du corps *A* ſelon *AB*, comme *AD* eſt à *AB*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

5. Un corps *Z* qui ſe meut le long d'une ligne courbe *AB* (*Fig.* 3) tendra ſans ceſſe à s'en écarter par les tangentes *N*, *N*, & ne perdra de ſa force abſolue, à chaque inſtant, qu'une partie infiniment petite du ſecond genre, & qu'une partie infiniment petite du premier genre, durant tout le tems qu'il ſera à décrire la courbe *AB*, quelque longue qu'elle ſoit, c'eſt-à-dire, qu'il continuera à ſe mouvoir le long de la courbe *AB* avec la même force & vîteſſe qu'il aura reçûe dès le commencement. *Ce principe a été démontré par M. Varignon.*

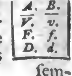
6. Un globe *Z* (*Fig* 4.) qui ſe meut dans une circonférence de cercle, tend ſans ceſſe à s'éloigner du centre *I* de ſon mouvement avec une égale force, qu'on nomme *centrifuge*, & par laquelle il preſſe également chaque point de la circonférence qu'il touche dans la direction *IZ*, qui paſſe par le centre de ce corps, & qui eſt perpendiculaire à la tangente *N*, qui paſſe par le même point *Z*.

Car la circonférence étant une ligne courbe, le corps *Z* (*Art.* 5.) continuera à s'y mouvoir avec la même force & vîteſſe. Et le cercle pouvant être conſidéré comme un Polygo-

lygone d'un nombre infini de côtés, dont les angles qu'ils forment à la circonférence sont tous égaux, les détours que le corps *A* souffrira en tems égaux seront égaux. Donc (*Art.* 3.) les résistances qu'il apportera à chacun de ces détours, & par lesquelles il pressera la circonférence, seront égales. Et (*Art.* 4.) les directions de ces pressions seront par-tout perpendiculaires aux tangentes *N*, *N*, & seront par conséquent les rayons *IZ*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Ainsi un corps *Z* qui parcourt une circonférence, ne la presse pas par toute la force avec laquelle il se meut le long de cette circonférence, & dont la direction est selon les tangentes, mais seulement par une partie infiniment petite de cette force, dont la direction est du centre au point de la circonférence que ce corps touche à chaque instant. Par la même raison qu'un corps *A* (*Fig.* 2.) qui frappe obliquement un point *G* d'un plan *MN*, ne presse pas ce plan par toute la force *AB*, mais seulement par la partie perpendiculaire *CB* de cette force. *Ce qu'il faut bien remarquer.*

7. Si deux corps égaux *A*, *B*, (*Fig.* 4.) décrivent des circonférences de cercle inégales avec des vîtesses *V*, *v*, qui soient entre elles comme ces circonférences, leurs forces centrifuges *F*, *f*, seront entre elles comme leurs distances *D*, *d*, au centre *I* de leurs mouvemens. Ainsi *F*. *f* : : *D*. *d*.



A.	*B.*
V.	*v.*
F.	*f.*
D.	*d.*

Car dans ce cas les corps *A*, *B*, achevant en même tems leurs circulations; & les cercles pouvant être considérés comme des polygones sem-

ſemblables d'une infinité de côtés, le nombre des efforts qu'ils feront en tems égaux feront égaux, puiſqu'il n'y a pas plus d'angles égaux dans l'un de ces cercles que dans l'autre. Mais l'effort que fera le corps *A*, qui parcourt la plus longue circonférence, & qui a par conſéquent plus de vîteſſe, ſera (*Art.* 3.) à chaque inſtant d'autant plus grand, que le corps *A* aura plus de vîteſſe que *B*; or les circonférences ſont entre elles, comme leurs rayons ou comme les diſtances *D*, *d*, au centre *I*; donc on aura dans ce cas *F*. *f* :: *D*. *d*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Ainſi, ſi le corps *A* eſt à une diſtance *D* du centre *I* double de la diſtance *d* où eſt *B*, & que *A* ait une vîteſſe *V* double de la vîteſſe *v* de *B*, la force centrifuge *F* de *A* ſera double de la force centrifuge *f* de *B*. Et ſi *A* eſt à une diſtance triple, & qu'il ait une vîteſſe triple, la force centrifuge *F* de *A* ſera triple de la force centrifuge *f* de *B*. Et ainſi de ſuite.

D'où il ſuit que ſi *A* eſt à une diſtance triple, & *B* à une diſtance double de *d*, la force centrifuge *F* de *A* ſera à la force centrifuge *f* de *B*, comme 3 à 2, &c.

8. Si deux corps égaux *A*, *B*, décrivent des circonférences de cercle inégales avec une vîteſſe égale, leurs forces centrifuges *F*, *f*, ſeront réciproquement comme leurs diſtances *D*, *d*, au centre *I* de leurs mouvemens. Ainſi *F*. *f* :: *d*. *D*.

Par exemple, ſi le corps *A* eſt à 2 pieds de diſtance du centre *I*, & le corps *B* à un pied, ces corps ayant une égale vîteſſe, la force centri-

trifuge f de B ſera double de la force centrifuge F de A. Car les circonférences étant comme leurs rayons D, d, le corps B fera deux circulations durant le tems que A n'en fera qu'une. D'où il ſuit que B ſouffrira deux détours pareils, & fera par conſéquent deux efforts égaux pour s'éloigner du centre I, durant le tems que le corps A n'en fera qu'un, & que par conſéquent la force centrifuge f de B ſera en tems égal, double de la force centrifuge F de A.

Et ſi le corps A eſt à 3 pieds de diſtance, & le corps B à un pied, ces corps ayant toûjours une égale vîteſſe, B fera trois circulations durant le tems que A n'en fera qu'une. D'où il ſuit que la force centrifuge f de B ſera triple de la force centrifuge F de A. Et ainſi de ſuite.

Par où l'on voit que ſi A eſt à 3 pieds de diſtance du centre I, & B à 2 pieds, ces corps ayant toûjours une égale vîteſſe, la force centrifuge F de A ſera à la force centrifuge f de B, comme 2 à 3.

Or les Géometres ſavent que lorſque les choſes vont toûjours de cette façon à l'infini, on peut en conclurre généralement que $F . f :: d . D$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

9. Si deux corps égaux *Æ*, B, circulent à une diſtance égale d du centre I, leurs forces centrifuges F, f, ſeront entre elles comme les quarrés de leurs vîteſſes V, v. Ainſi $F . f :: VV . vv$.

Par exemple, ſi *Æ* a deux degrés de vîteſſe, & B un degré; ces corps circulant à une égale diſtance d du centre I, la force centrifuge

fuge *F* de *Æ* sera quadruple de la force centrifuge *f* de *B*, puisque un corps *A* circulant à une distance *D* double de *d* avec une vîtesse *V* égale à celle de *Æ*, & par conséquent double de celle de *B*, la force centrifuge *F* de *Æ* seroit (*Art.* 7.) double de celle de *A*, & (*Art.* 8) celle-ci double de la force centrifuge *f* de *B*; donc la force centrifuge *F* de *Æ* sera quadruple de la force centrifuge *f* de *B*.

Et en effet le corps *Æ*, ayant une vîtesse double de celle de *B*, & circulant à la même distance *d* du centre *I*, souffre deux détours durant le tems que le corps *B* n'en souffre qu'un. Or *Æ*, ayant une vîtesse double, apporte à chacun de ses détours une résistance double, ce qui fait en tems pareil quatre résistances contre une du corps *B*.

On verra de même, si *Æ* a trois degrés de vîtesse, & *B* un degré, que ces corps circulant toûjours à une égale distance, la force centrifuge *F* de *Æ* sera neuf fois aussi grande que la force centrifuge *f* de *B*. Et ainsi de suite.

D'où il suit que si *Æ* a 3 degrés de vîtesse & *B*, 2; la force centrifuge *F* de *Æ* sera 9, & celle de *B* sera 4, ou que $F.f::9.4$. Et l'on sait bien que lorsque la chose va de la sorte à l'infini, on en peut conclurre généralement que $F.f::VV.vv$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

10. Les forces centrifuges *F*, *f*, de deux corps *Æ*, *B*, qui circulent à quelques distances *D*, *d*, que ce soit du centre *I*, sont entre elles comme les quarrés *VV*, *vv*, de leurs

leurs vîteſſes V, v, diviſés par leurs diſtances D, d. Ainſi $F. f :: \frac{VV}{D} \cdot \frac{vv}{d}$.

Car par l'article précédent les forces centrifuges F, f, des corps *Æ*, *B*, qui circulent à une égale diſtance d du centre I, étant entre elles comme les quarrés VV, vv, de leurs vîteſſes V, v; ſi au lieu de poſer le corps *Æ* à la diſtance d, vous le poſés à une diſtance D double de d, ſa force centrifuge F étant VV en d, ne ſera (*Article* 8.) que la moitié de ce qu'elle étoit, c'eſt-à-dire, qu'elle ſera $\frac{VV}{2}$ en D. Et ſi vous le poſés à une diſtance triple de d, ſa force centrifuge ſera $\frac{VV}{3}$. Et ainſi de ſuite.

Semblablement ſi vous poſés B à une diſtance D double de d, ſa force centrifuge étant vv en d, ne ſera que $\frac{vv}{2}$ en D. Et ſi vous le poſés à une diſtance triple, elle ſera $\frac{vv}{3}$. Et ainſi de ſuite.

D'où il ſuit que ſi vous poſés A à une diſtance triple de d, & B à une diſtance double de d, les forces cêntrifuges F, f, des corps A, B, feront comme $\frac{VV}{3}$ à $\frac{vv}{2}$, &c.

D'où il ſuit généralement, que nommant D, d, les diſtances des corps A, B, vous aurés dans tous les cas $F. f :: \frac{VV}{D} \cdot \frac{vv}{d}$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

PRO-

PROPOSITION I.

11. Si des globules égaux & indéfiniment petits remplissent la capacité d'une superficie cylindrique *SSSS* (*Fig.* 5.) dont l'axe *MN* soit égal & perpendiculaire au diametre de ses bases, & que ces globules circulent autour de l'axe *MN*, chacun avec une égale vîtesse, je dis: Que chacun de ces globules continuera à circuler autour du même axe sans perdre de sa vîtesse; & qu'il tendra à s'éloigner du point *I* de l'axe *MN*, sur lequel tombe la perpendiculaire menée du centre du mobile sur l'axe, & à presser avec une égale force la superficie cylindrique, dans laquelle il sera compris, selon la direction de la même perpendiculaire.

Car distribuant par la pensée toute la solidité du cylindre en des cercles paralleles à ses bases, & ne faisant d'abord aucune attention au mouvement que les globules qui circulent autour de l'axe *MN*, peuvent perdre en s'entrechoquant, vous verrés:

1°. Que chacun de ces globules, comme *a* ou *A*, étant compris dans quelqu'un des plans de ces cercles, comme dans *ACDEI*, tendra (*Art.* 6.) à s'éloigner du point *I* de l'axe *MN*, sur lequel tombe la perpendiculaire *AI*, menée du centre du globule *A* sur l'axe *MN*, puisque le point *I* sera le centre de la circonference *ACDE*, dans laquelle le globule *A* circule.

2°. Que distribuant ensuite par la pensée toute la solidité du cylindre en superficies cylindriques, paralleles à la premiere, tous les

les globules compris dans laquelle on voudra de ces ſuperficies, comme dans $ſſſſ$, ayant une égale vîteſſe, & les diſtances aux centres de leurs mouvemens étant égales, leurs forces centrifuges ſeront égales, & que ces globules preſſeront la ſuperficie cylindrique dans laquelle ils ſeront compris avec une égale force, & ſelon la direction de la perpendiculaire menée du centre de chacun des mobiles ſur l'axe. Car en menant un plan par le point de la ſuperficie cylindrique $ſſſſ$, où chacun de ces globules, comme *B*, ſe rencontre, qui touche cette ſuperficie en ce point, la ligne *IB*, qui eſt la direction de la force centrifuge du globule *B*, ſera perpendiculaire ſur ce plan. D'où il ſuit (*Art.* 6.) que le globule *B*, preſſera ce plan, & par conſéquent la ſuperficie cylindrique, dans la même direction *IB*.

Ainſi tous les globules compris dans la premiere couche qui touche immédiatement la ſuperficie cylindrique *SS*, auront chacun une égale force centrifuge, & preſſeront cette ſuperficie avec une égale force, & dans la direction de la perpendiculaire menée de chacun des centres de ces globules à l'axe *MN*. Tous les globules compris dans la ſeconde couche, auront auſſi chacun une égale force centrifuge, & preſſeront chacun avec une égale force la couche précédente, ſelon les mêmes directions. Et ainſi de ſuite juſqu'à la couche qui environne l'axe immédiatement.

D'où il ſuit que la force centrifuge *F* d'un point *A*, pris dans une de ces couches, ſera (*Art.* 8.) à la force centrifuge *f* d'un autre point *B*, pris dans une autre ſuperficie réci-
pro-

proquement, comme la distance d de l'un B à l'axe MN, est à la distance D de l'autre A au même axe. Ainsi $F.f::d.D$.

3°. Mais quoique par-là, la force centrifuge f d'un globule inférieur B soit plus grande que la force centrifuge F d'un globule superieur A, & que B tende à s'éloigner de l'axe MN, selon la direction IB, avec plus de force que A; cependant comme toute la capacité de la superficie SS est pleine par la supposition, & que par conséquent l'un de ces globules ne peut monter que l'autre ne descende; que d'une part tous les globules qui sont dans toute la superficie cylindrique où est B, tendent chacun à s'en éloigner avec une égale force, qu'il n'y a pas par conséquent plus de raison que l'un s'en éloigne que l'autre; que tous tendront donc conjointement à s'en éloigner chacun avec une égale force, & à faire descendre ceux de la superficie où est A; que de l'autre part tous les points de la superficie où est A, tendent pareillement à s'éloigner du même axe, chacun avec une égale force; il s'ensuit que (si pour juger de l'effort que ces globules font pour s'éloigner des centres de leurs mouvemens, qui est ici l'unique objet de nos recherches, nous supposons d'abord par impossible, que chacun de ces globules, comme A ou B, dont le diametre est indéfiniment petit par rapport au diametre du cylindre, peut pénétrer les autres, & descendre ou monter, sans que l'impénétrabilité de ceux qui les environnent apporte aucun obstacle à son mouvement) nous verrons qu'il n'y aura pas plus de

de raison qu'un des globules de la circonférence où est *A*, descende que l'autre, & qu'ils s'opposeront tous conjointement à leur descente.

4°. D'où il suit que quand il s'agit de juger si par le seul effet de la force centrifuge, & indépendamment de l'impénétrabilité de la matiere, ou de toute autre cause, un globule *B* du cylindre *Z* doit monter, & l'autre *A* doit descendre; il ne faut pas seulement considérer si la force centrifuge *f* de l'un *B* est plus grande que la force centrifuge *F* de l'autre *A*, mais bien si la somme des forces centrifuges de tous les globules de la couche inférieure *ſ* où est *B*, est plus grande que la somme des forces centrifuges de tous les globules de la couche supérieure *S* où est *A*; puisque tous ces derniers globules s'opposent conjointement à leur descente, comme tous les précédens conspirent conjointement & unanimement à monter.

Or le nombre *S* des globules de la couche supérieure où est *A*, étant au nombre *ſ* des globules de la couche inférieure où est *B*, comme ces couches ou superficies cylindriques; & ces superficies comme les circonférences de leurs bases; & ces circonférences comme leurs rayons, ou comme les distances *D*, *d*, des globules *A*, *B*, à l'axe *MN*; il s'ensuit que le nombre *S* des globules supérieurs qui s'opposent à leur descente, étant d'autant plus grand que le nombre *ſ* des globules inférieurs qui tendent à monter, que la force centrifuge *f* de chacun des inférieurs est plus grande que la force centrifuge *F* de chacun des supérieurs; il s'ensuit, dis-je, qu'il y aura

équilibre entre la somme SF des forces centrifuges de tous les globules supérieurs qui résistent conjointement à leur descente, & la somme sf des forces centrifuges de tous les globules inférieurs qui conspirent conjointement à les faire descendre, c'est-à-dire, qu'on aura $SF = sf$.

Et y ayant équilibre entre toutes les forces centrifuges des globules compris dans une couche quelconque, & toutes les forces centrifuges des globules compris dans une autre couche aussi quelconque; tous les globules compris dans la capacité du cylindre *Z*, continueront donc sans cesse à circuler chacun avec une égale vîtesse, comme nous l'avons d'abord supposé, & ne se communiqueront par conséquent les uns aux autres aucune partie de leurs mouvemens. Et tous les points de la couche qui touche immédiatement la superficie du cylindre *Z*, presseront cette superficie avec une égale force, dans la direction de la perpendiculaire menée de chacun de ces points sur l'axe *MN*. Et les points de la couche qui suit immédiatement, presseront celle-ci de la même façon. Et ainsi de suite jusqu'à l'axe *MN*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

PROPOSITION II.

12. Si des globules égaux indéfiniment petits, remplissent la capacité de la superficie *X* (*Fig.* 6.) d'un globe, & que ces globules circulent autour d'un de ses diametres *MN*, chacun avec une égale vîtesse; tous les globules qui touchent immédiatement la superficie spherique *X*, presseront cette superficie chacun avec une égale force (que je nommerai

merai *centrale*, pour la diſtinguer de la précédente) non ſelon la direction de leurs vîteſſes, ni ſelon la direction de leurs forces centrifuges; mais uniquement ſelon la direction du rayon mené du centre *Y* du globe par les centres de chacun de ces globules. Il en ſera de même des globules qui touchent immédiatement les précédens à l'égard de ces précédens. Et ainſi de ſuite juſqu'au centre *Y*.

Car ſi, ſans rien changer dans la diſpoſition & le mouvement des globules du cylindre précédent *Z*, dont tous les points continuent à circuler autour de l'axe *MN*, chacun avec une égale vîteſſe, on inſcrit une ſuperficie ſpherique *X*, (*Fig.* 6.) dont le centre *Y* ſera le même que celui du cylindre *Z*; qu'on choiſiſſe un point quelconque *g*, de ceux qui touchent immédiatement la ſuperficie *X*; que par le point *g*, on mene un cercle *FGHL*, perpendiculaire à l'axe *MN*, dont le centre *I* ſera un des points de cet axe; que par le point *G* de la circonférence de ce cercle, on mene un plan *GS*, qui touche la ſuperficie *X* au point *G*, & par le point *I* la perpendiculaire *IS* ſur le plan *GS*. Je dis,

1°. Que le globule *g*, étant compris dans le plan du cercle *FGHLI*, & y circulant autour du centre *I*, dans la circonférence *FGHL*, avec une égale vîteſſe, tendra à s'éloigner du point *I* avec une égale force; & que le globule *g* étant parvenu en *G*, preſſera obliquement en ce point par ſa force centrifuge, que je nomme *f*, dont la direction eſt *IG*, la ſuperficie ſpherique *X*. Que la direction de cette preſſion ſera (*Art.* 8.) la perpendiculaire

$G\gamma$ au plan GS, laquelle étant prolongée du côté de G, passera par le centre Y du globe X. Que par le même Art. 8. la force, que je nomme φ, par laquelle le globule G presse la superficie spherique X, sera à la force f, par laquelle il tend à s'éloigner du point I, comme IS à IG. Ainsi $\varphi . f :: IS . IG$. Que les paralleles YG, IS, perpendiculaires sur GS, donnant l'angle $YGI = GIS$, les triangles rectangles YGI, GIS, seront semblables, & donneront $IS . IG :: IG . YG$; d'où il suit que $\varphi . f :: IG . YG$; ou en faisant $IG = d$, & $YG = R$, que $\varphi . f :: d . R$.

2°. Que le globule g ou G ayant été pris à volonté parmi tous ceux qui touchent immédiatement la superficie X, il est bien clair que la direction de la force, par laquelle chacun de ces globules presse la superficie spherique X, n'est plus la perpendiculaire IG menée du centre de ce globule sur l'axe MN, comme dans le cylindre Z, mais bien le rayon YG mené du centre Y par le centre du globule G à la superficie spherique X.

D'où il suit que si l'on prend à volonté un autre de ces globules c qui touche la même superficie X, & que par le point c on mene le cercle $ECHD$, perpendiculaire à l'axe MN, dont le centre O sera dans l'axe MN, le globule c ou C, étant compris dans le plan de ce cercle, & y circulant autour du point O avec une égale vîtesse, tendra à s'éloigner du centre O de ce cercle avec une égale force, & pressera de même que le précédent g la superficie X, dans la direction du rayon YC avec une force que je nomme Φ, qui sera

sera à la force que je nomme F, par laquelle il tend à s'éloigner du centre O, comme la perpendiculaire OS, menée du point O sur le plan CS qui touche la superficie sphérique X au point C est à OC. Ainsi $\Phi . F :: OS . OC$. Que les paralleles CY, SO, perpendiculaires sur CS, donnant l'angle $YCO = COS$, les triangles rectangles YCO, OCS, seront semblables, & donneront $OS . OC :: OC . YC$; d'ou il suit que $\Phi . F :: OC . YC$; ou faisant $OC = D$, & $YC = YG = R$, que $\Phi . F :: D . R$.

3°. Que les points C, G, ayant une égale vîtesse, leurs forces centrifuges F, f, par lesquelles ils tendent à s'éloigner des points O, I, de l'axe MN, seront (*Art.* 8.) réciproquement entre elles comme leurs distances CO, GI, ou D, d, aux centres O, I, de leurs mouvemens. Qu'ainsi on aura

3°. $F . f :: d . D$, & $F = \frac{fd}{D}$.

2°. $\Phi . F\left(\frac{fd}{D}\right) :: D . R$, donc $\Phi = \frac{fd}{R}$.

1°. $\phi . f :: d . R$, donc $\phi = \frac{fd}{R}$ donc $\Phi = \phi$.

Donc le globule c ou C; & partant tout autre globule de la couche sphérique, qui touche immédiatement la superficie X, presse cette même superficie avec une force égale à celle par laquelle le globule g ou G de la même couche presse la même superficie X selon les directions YG, YC, YK, YM, YN, &c. qui partent tous du centre Y.

4°. Q'enfin si l'on distribue par la pensée tous les globules compris & retenus par la superfice sphérique X en couches sphériques concen-

centriques, il sera aisé de démontrer de la même façon, que les globules de la couche qui suit immédiatement celles dont les globules touchent la superficie *X*, presseront cette premiere couche chacun avec une égale force selon les mêmes directions des rayons, & ainsi de suite jusqu'à la couche qui environne immédiatement le centre *Y*. D'où il suit que ce globe se transformera enfin en un tourbillon, dont tous les points circuleront bien autour de l'axe *MN*, & dans les plans des cercles perpendiculaires à cet axe; mais qu'ils tendront tous par une force que nous avons nommé *centrale*, du centre *Y* vers la surface *X* du tourbillon; de telle sorte que ceux qui sont à une égale distance du centre *Y*, y tendront avec une égale force, & que ceux qui touchent immédiatement la superficie *X*, la presseront par-tout avec une égale force, dont la direction ne viendra pas de chacun des points *O*, *I*, de l'axe *MN*, mais du *seul* & unique centre *Y* du tourbillon. Car quoique le point *C*, par exemple, tende réellement à s'éloigner du point *O* de cet axe, qui est en même tems le centre du cercle *ECHD*, ce n'est pas par cette force dont la direction *OC* est oblique au plan *CS* qui touche la superficie *X*, que ce point presse cette superficie, mais seulement par une partie de cette force perpendiculaire à ce plan, dont la direction est *YC*; par la même raison que lorsqu'un mobile circule dans la circonférence d'un cercle, ce n'est pas par toute sa force absolue qu'il conserve, & dont la direction est la tangente, qu'il presse cette circonférence, mais par une force infiniment petite à l'égard de cel-

le-

le-ci, qu'il perd à chaque inſtant, & dont la direction eſt perpendiculaire à la tangente, & qui va du centre à la circonférence. Il en ſera de même des points de la couche qui ſuit immédiatement à l'égard de celle qui précéde. Et ainſi de ſuite juſqu'au centre *Y*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

PROPOSITION III.

13. Dans un tourbillon ſphérique qui s'étend, les points d'une même couche ſphérique, ou qui ſeront à égale diſtance du centre, conſerveront toûjours une égale vîteſſe.

Car tout demeurant comme dans l'Article précédent, ſi l'on poſe une autre ſuperficie ſphérique *x* concentrique à la précédente *X*, à une diſtance double ou triple &c. du centre *Y*, qu'on rempliſſe leur intervalle de petits globules pareils aux précédens, en repos les uns auprès des autres, & qu'on ôte tout d'un coup la ſuperficie *X* qui contient les premiers globules qui circulent autour du centre *Y*, chacun avec une égale vîteſſe, on verra

1°. Que tous les points compris dans la premiere couche *X* tendans à s'écarter de toutes parts du centre *Y* chacun avec une égale force, tant du côté de l'équateur *KLQP*, que du côté des poles *MN*, & des points *C*, *G*, &c. Que chacun des points les plus voiſins des poles *MN*, preſſant la ſuperficie *X*, du centre *Y* vers *M* ou *N*, avec autant de force que le point *G*, *C*, *K*, &c. la preſſe de *Y* vers *G*, de *Y* vers *C*, de *Y* vers *K*, &c. ainſi que nous venons de le démontrer. Que tous ces points

ayant une égale vîtesse, & ne trouvant pas plus de résistance d'un côté que de l'autre de la part du milieu environnant, dont tous les globules qui le remplissent sont supposés en repos; ces points communiqueront nécessairement à chaque instant une égale quantité de leurs forces & de leurs vîtesses aux points supérieurs qui les touchent imédiatement, & les feront circuler dans le même sens qu'ils circulent eux-mêmes; ceux-ci en feront de même à l'égard de ceux qui les environnent & qui les touchent immédiatement; & ainsi de suite jusqu'à la superficie *x*, qui les retient tous autour du centre *Y*.

Car si l'on prend un point quelconque *G* de la premiere couche sphérique *X*, si voisin du pole *N* qu'on voudra, & qu'on mene le rayon *YG* & la perpendiculaire *GI* à l'axe *MN*, le triangle *YGI* dans sa révolution autour de l'axe *MN* décrira un cone dont la base *IGHLF* sera décrite par la ligne *IG*, la circonférence de sa base par le point *G*, & sa superficie conique par la ligne *YG*. Et le point *G* qui circule dans la circonférence *FGHL* de la base de ce cone, tendant sans cesse à s'éloigner du centre *Y* vers *γ* avec une force égale à celle par laquelle le point *K* tend à s'éloigner du même centre *Y* vers *k*, tous les points compris dans le plan du cercle *KLQP* ne feront pas plus d'effort pour étendre leur superficie vers *k*, que tous les points compris dans la superficie conique *YGHLF* en font pour étendre leur superficie conique vers *γλ*; car s'il y a moins de points mouvans autour de la circonférence *GHLF* qu'autour de la circonférence

KLQP,

$KLQP$, il y a auſſi d'autant moins de points à mouvoir vers γ que vers k, ſi bien que tous les points mouvans dans ces deux circonférences, ayant chacun une égale vîteſſe & une égale force centrale, tant vers γ que vers k, & n'ayant chacun dans le même inſtant qu'un ſeul point à pouſſer dans les mêmes directions, il eſt viſible que chacun de ces points ne pourra communiquer dans le même inſtant au point qu'il preſſe, qu'une égale vîteſſe tant vers γ que vers k. Et ſi l'on dit que la force qui pouſſe G dans la direction IG eſt d'autant plus grande que celle qui pouſſe K dans la direction YK, que YK eſt plus longue que IG; je réponds que ce n'eſt pas par toute la quantité de cette force que le point G pouſſe le ſupérieur dans la direction $G\gamma$, mais par une partie de cette force, qui eſt d'autant moindre, que IG eſt moindre que YK, & qui eſt par conſéquent égale à la force avec laquelle le point K pouſſe le point ſupérieur qui lui répond dans la direction Kk. Il en ſera de même de chacun des points compris dans les circonférences de cercle décrits ſur la ſuperficie du cone parallele à ſa baſe, & des points compris dans les circonférences de cercle concentriques à la circonférence $KLQP$, & de toutes les autres ſuperficies coniques dans leſquelles la ſolidité de la ſphere peut être diſtribuée.

Or en même tems que les points de la couche X perdront de leur force & de leur vîteſſe en la communiquant aux ſupérieurs, ceux de la couche inférieure qui les touche immédiatement, pourront auſſi perdre de la leur en la communiquant aux précédens; & ainſi de ſui-

te juſqu'au centre Y. Et cette communication de force continuera à ſe faire juſqu'à ce que les forces de tous les points du tourbillon ſoient en équilibre, & ſe fera de telle ſorte que le tourbillon s'étendra juſqu'à la ſuperficie x, ſans que chacun des points compris dans une même ſuperficie ſphérique, qui pouſſe en même tems avec la même force & vîteſſe le point de la couche ſupérieure qu'il touche, ait perdu de ſa vîteſſe & de ſa force centrale l'un plus que l'autre. Si bien que tous les points d'une même couche ſphérique auront toûjours chacun une égale vîteſſe, & une égale force centrale. *Ce qu'il falloit démontrer.*

PROPOSITION IV.

14. Dans un tourbillon ſphérique les forces centrales de tous les points dont il eſt composé ſeront en équilibre, lorſqu'elles ſeront entre elles réciproquement comme les quarrés de leurs diſtances au centre du tourbillon. Ainſi $\Phi.\varphi :: dd. DD.$

Soient deux points a, b, pris à volonté dans le tourbillon x, l'un a pris dans une couche ſupérieure S, & l'autre b dans une couche inférieure $ſ$. Soit Φ la force centrale du point a, par laquelle il tend du centre Y vers la ſuperficie x, D ſa diſtance aY au centre Y, V ſa vîteſſe, φ la force centrale du point b, d ſa diſtance bY au centre Y, u ſa vîteſſe.

a.	b.
Φ	φ
D.	d.
V.	v.
S.	$ſ$.

Et tout étant ſuppoſé comme dans la propoſition précédente, conſidérons que quoique le point inférieur b puiſſe avoir retenu plus de force-

ce centrale que le point supérieur *a*, & qu'en conséquence *b* tende à monter & à faire descendre le point *a*, cependant comme d'une part, tous les points de la couche inférieure où est *b*, tendent chacun à s'éloigner du centre *T* avec une égale force, qu'il n'y a pas par conséquent plus de raison que l'un s'en éloigne que l'autre, que tous tendront donc mutuellement à s'en éloigner en même tems avec une égale force, & à faire descendre les points supérieurs de la couche où est *a*. Que de l'autre part tous les points de la couche supérieure où est *a*, tendent pareillement à s'éloigner du même centre *T* chacun avec une égale force, qu'il n'y a pas par conséquent plus de raison que l'un descende que l'autre, & qu'ils s'opposeront donc tous conjointement à leur descente; il s'ensuit que quand il s'agit de juger si un point *b* du tourbillon doit monter, & l'autre *a* doit descendre, il ne faut pas seulement considérer si la force centrale *φ* de l'un *b* est plus grande que la force centrale Φ de l'autre *a*, mais bien si la somme des forces centrales de tous les points de la couche inférieure *s* où est *b*, est plus grande que la somme des forces centrales de tous les points de la couche supérieure *S* où est *a*, puisque tous ces points s'opposent mutuellement & conjointement à leur descente, comme tous les précédens conspirent conjointement à monter chacun avec une égale force.

Or le nombre des points de la couche supérieure où est *a*, est au nombre des points

de la couche inférieure où est b, comme ces couches ou superficies sphériques S, f.

Donc afin que les points de la couche supérieure S soient en état de résister à l'effort des points de la couche inférieure f, il faut que le produit ΦS de la force centrale Φ de l'un des points supérieurs a, multipliée par la superficie S, soit égal au produit φf de la force centrifuge φ de l'un des points inférieurs où est b, multipliée par la superficie inférieure f qui le contient, & qu'on ait par conséquent $\Phi S = \varphi f$, & $\Phi . \varphi :: f . S$.

Or les superficies sphériques f, S, sont entre elles comme les quarrés dd, DD, de leurs rayons d, D, ou distances au centre bY, aY. Donc il faut pour qu'il y ait équilibre entre toutes les forces centrales de tous les points d'un tourbillon sphérique, que la force centrale Φ d'un point quelconque a du tourbillon soit à la force centrale φ d'un autre point b, comme le quarré dd de la distance d du dernier b, est au quarré DD de la distance D du premier a, ou que $\Phi . \varphi :: dd . DD$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Ainsi si la distance d du point inférieur est 1, & que la distance D du supérieur soit 2, 3, 4, 5, &c. la force centrale du supérieur étant 1, la force centrale de l'inférieur sera 4, 9, 16, 25, &c. & la force centrale de l'inférieur étant 1, celle du supérieur sera $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{25}$, &c.

PRO-

PROPOSITION V.

15. Dans un Tourbillon ſphérique dont les forces centrales de tous les points ſont en équilibre, les vîteſſes de ſes points ſeront entre elles comme les racines réciproques de leurs diſtances au centre : Et leurs forces centrales comme les quarrés des quarrés de leurs vîteſſes.

Soient a, b, deux points quelconques du tourbillon X; par ces points ſoient les deux circonférences aA, bB, perpendiculaires au plan de l'équateur $KLQP$. Les points a, A, étant par là également diſtans du centre Y, auront (*art.* 12.) une égale vîteſſe V, & une égale force centrale Φ; & les points b, B, étant auſſi également diſtans du centre Y, auront pareillement une égale vîteſſe v, & une égale force centrale φ.

Ainſi ce que nous allons démontrer à l'égard des vîteſſes & des forces centrales des points A, B, ſe trouvera pareillement démontré à l'égard des vîteſſes & des forces centrales des points a, b.

Par l'art. précédent les forces centrales Φ, φ, des points A, B, ſont entre elles réciproquement comme les quarrés de leurs diſtances $\Phi . \varphi :: dd . DD$.

Et (*Art.* 10) leurs forces centrifuges F, f, ſont entre elles comme les quarrés de leurs vîteſſes diviſés par leurs diſtances $F . f :: \frac{VV}{D} . \frac{vv}{d}$.

 Or

Or dans le plan de l'équateur la force centrale d'un même point A ou B, par laquelle il tend à s'éloigner du centre Y du tourbillon, est égale à sa force centrifuge par laquelle il tend à s'éloigner du point de l'axe Y sur lequel tombe la perpendiculaire menée du centre du globule à l'axe MN, & qui est ici le même que le centre Y du tourbillon. Ainsi $F = \Phi$, & $f = \phi$. Donc $F . f :: \Phi . \phi$.

Donc $\frac{VV}{D} . \frac{vv}{d} :: dd . DD$. Donc $VVD = vvd$. Donc $VV . vv :: d . D$. Donc $V . v :: \sqrt{d} . \sqrt{D}$.

Donc $V^4 . v^4 :: dd . DD$. Or (*Art.* 14.) $\Phi . \phi :: dd . DD$. Donc $\Phi . \phi :: V^4 . v^4$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

C'est-à-dire, que si la distance de a ou A au centre Y est 1, 4, 9, 16, 25, &c. fois aussi grande que la distance de b ou B au même centre Y, la vîtesse de b ou B sera 1, 2, 3, 4, 5, &c. fois aussi grande que celle de a ou A.

Et si la vîtesse de b ou B est 1, 2, 4, 5, &c. fois aussi grande que celle de a ou A, la force centrale de b ou B sera 1, 16, 81, 258, 625, &c. fois aussi grande que celle de a ou A. *Ce qu'il faut bien remarquer.*

PROPOSITION VI.

16. Les tems des périodes ou révolutions des points d'une même superficie sphérique, sont entre eux comme leurs distances à l'axe du tourbillon. Ainsi $T . t :: D . d$.

Soien

Soient C, G, deux points d'une même ſuperficie ſpérique, ou également diſtans du centre T. D, d, leurs diſtances CO, GI à l'axe MN. T, t, les tems qu'ils ſont à faire leurs révolutions ou à parcourir les circonférences dont CO, GI, ou D, d, ſont les rayons. Il faut démontrer que $T . t :: D . d$.

C. G.
D. d.
T. t.

Les points d'une même ſuperficie ſphérique ayant une égale vîteſſe (*Art.* 12.) les tems T, t, de leurs révolutions, feront entre eux comme leurs circonférences, & ces circonférences comme leurs rayons CO, GI. Donc $T . t :: D . d$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

17. Il ſuit de-là que ſi l'on diviſe la circonférence $NGCK$ en parties égales, & que par tous ces points de diviſion on mene des perpendiculaires à l'axe MN, les tems des révolutions de ces points étant entre eux comme ces perpendiculaires, & ces perpendiculaires étant les ſinus des arcs qu'ils ſoûtiennent, qui vont toûjours en augmentant de plus en plus des poles M, N, vers l'équateur KQ, mais de telle ſorte que la différence du premier GI au ſecond CO, eſt plus grande que celle du ſecond CO au troiſieme KT, & ainſi de ſuite; les tems des révolutions de ces points iront bien toûjours en augmentant dans le même rapport, des poles M, N, à l'équateur K, mais les différences de ces mêmes tems iront toûjours en diminuant, ſi bien qu'à certaines diſtances égales,

ſes KP, KC, de l'équateur K, les tems des révolutions des points P, K, C, ſeront ſenſiblement égaux.

PROPOSITION VII.

18. Les diſtances des points qui ſe meuvent dans le plan de l'équateur d'un tourbillon ſphérique ſont entre elles comme les racines cubes des quarrés des tems périodiques de ces mêmes points. Ainſi $D . d :: \sqrt[3]{TT} . \sqrt[3]{tt}$.

Car tout demeurant comme dans l'art. 15. où l'on a démontré que dans l'équateur $D . d :: VV . vv$; & les vîteſſes V, v, étant entre elles comme les eſpaces E, e, diviſés par les tems T, t, ou $V . v :: \frac{E}{T} . \frac{e}{t}$: & par conſéquent $VV . vv :: \frac{EE}{TT} . \frac{ee}{tt}$. On aura $D . d :: \frac{EE}{TT} . \frac{ee}{tt}$, & $\frac{EED}{TT} = \frac{eed}{tt}$ ou $EEDtt = eedTT$, & par conſéquent $Dtt . dTT :: ee . EE$.

Or ici les eſpaces e, E, ſont les circonférences dont les rayons ſont d, D, & les circonférences ſont entre elles comme leurs rayons. Donc $ee . EE :: dd . DD$. Donc $Dtt . dTT :: dd . DD$. Donc $D^3 tt = d^3 TT$. Donc $D^3 . d^3 :: TT . tt$. Donc $D . d :: \sqrt[3]{TT} . \sqrt[3]{tt}$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

C'eſt-à-dire, que ſi l'on ſait, par exemple, que

que le point A eft 30 ans à faire fa révolution, & le point B 12 ans, en prenant les quarrés 900, & 144 de 30 & de 12, & tirant les racines cubes de 900 & 114, qui font environ $9\frac{3}{7}$ & $5\frac{1}{4}$, on aura $D.\ d :: 9\frac{1}{7}.\ 5\frac{1}{7}$, ou environ.

C'eft la fameufe Règle de Kepler, par le moyen de laquelle on détermine le rapport des diftances des Planetes au Soleil, en connoiffant les tems de leurs révolutions, qui devient par les démonftrations précédentes un principe de Méchanique, duquel on pourra déduire géométriquement tous les mouvemens céleftes, ainfi que M. Villemot l'a déja tenté, & qui foûtient & confirme le Syftême des Tourbillons de Defcartes, bien loin de le renverfer, comme on l'a prétendu de nos jours. Mais cette loi ne s'étend pas indifféremment à tous les points du Tourbillon, & il eft convenable pour donner une idée complete du Tourbillon, de déterminer tous ceux à l'égard defquels elle a lieu.

PROPOSITION VIII.

Dans un tourbillon fphérique, les points qui circulent dans une même fuperficie conique quelconque $prq\ T$, qui a pour fommet le centre T du tourbillon, & pour bafe un cercle quelconque $qrpoi$ parallele à l'équateur $QPKLT$, fuivent la même loi que ceux qui circulent dans le plan de ce cercle.

Choififfez deux points quelconques dans la fuperficie conique $prqT$, ces points circuleront dans des circonférences paralleles à la bafe

baſe *qrpoi* de ce cone, & auront une vîteſſe égale aux points *c*, *d*, qui ſe rencontreront dans les interſections de ces circonférences & d'un rayon *Yp* du tourbillon compris dans la ſuperficie conique. Ainſi ce que l'on démontrera des points *c*, *d*, s'étendra à tous les autres points de cette ſuperficie conique.

Du centre *Y*, & par les points *c*, *d*, décrivez des circonférences *cA*, *dB*, perpendiculaires au plan de l'équateur, qui couperont ſon diametre *KQ* aux points *A*, *B*, & par ces circonferences concevez des ſuperficies ſphériques.

Les points *c*, *A*, étant compris dans une même couche ſphérique, auront (*Art.* 13.) une égale vîteſſe *V*. Et les points *d*, *B*, étant pareillement compris dans une même couche ſphérique, auront auſſi une égale vîteſſe *v*.

Donc le tems de la révolution du point *c* ſera à celui du point *A*, comme *co* à *AY*: Et le tems de la révolution du point *d* à celui du point *B*, comme *do* à *BY*.

Or à cauſe des triangles ſemblables *coY*, *doY*, *co* eſt à *do*, comme *AY* ou *CY* ſon égale eſt à *BY* ou *dy* ſon égale.

Donc le tems de la révolution du point *c* eſt au tems de la révolution du point *d*, comme le tems de la révolution du point *A* au tems de la révolution du point *B*.

Or par l'article précédent, les quarrés des tems des révolutions des points *A*, *B*, ſont entre eux comme les cubes de leurs diſtances $TT . tt :: D^3 . d^3$. Il en ſera donc de même des points *c*, *d*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

PRO-

PROPOSITION IX.

Dans le plan d'un cercle parallele à l'équateur, le rapport des tems des révolutions des points qui y circulent, s'éloigne d'autant plus de la règle précédente, que ce cercle est plus distant de l'équateur ou plus voisin des poles.

Soit *e* un point pris à volonté dans le plan d'un cercle quelconque *qrpo*, parallele à l'équateur *QPKL*. Par le point *e* menez la ligne *iep* perpendiculaire à l'axe *MN*, & par le point *p* le rayon *pY*, qui durant la révolution du point *p* décrira la superficie conique *prqY*. Du centre *Y* & de l'intervalle *Ye* décrivez l'arc *ec* perpendiculaire au rayon *Yp*, & par le point *c* menez *co* perpendiculaire à *MN*.

Les points *p*, *c*, étant dans une superficie conique *prqY*, ces points par l'article précédent suivront la règle de Kepler dans leurs révolutions.

Or les points *e*, *c*, étant à une égale distance du centre *Y*, auront une égale vîtesse.

Donc la révolution du point *e* sera d'autant plus prompte que la révolution du point *c* par rapport à la révolution du point *p*, que *ei* est moindre que *co*.

Donc les points *p*, *e*, ne suivront pas la règle de Kepler dans leurs révolutions, & s'en éloigneront d'autant plus que la différence de *ei* à *co* sera plus grande, & par conséquent d'autant plus que le parallele *qrpo* sera plus voisin du pole *M*, & d'autant moins qu'il sera plus voisin de l'équateur *K*.

Soient

Soient D, d, Δ, les distances pi, ei, co, des points p, e, c, à l'axe MN, & $T\,t\,\tau$, les tems de leurs révolutions.

p.	e.	c.
D.	d.	Δ.
T.	t.	τ.

Vous aurez $\tau \,.\, t :: \Delta \,.\, d$, & $\tau = \frac{t\Delta}{d}$. Vous aurez encore $TT \,.\, \tau\tau \left(\frac{tt\Delta\Delta}{dd}\right) :: D^3 \,.\, \Delta^3$. Donc $TT\Delta^3 = \frac{ttD^3\Delta\Delta}{dd}$. Donc $TT\Delta dd = ttD^3$. Donc $TT \,.\, tt :: D^3 \,.\, dd\Delta$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

DE LA NECESSITÉ DES OBSERVATIONS À FAIRE SUR LA NATURE DES CHAMPIGNONS. ET LA DESCRIPTION DE CELUI *qui peut être nommé* CHAMPIGNON-LICHEN.

Par M. DE JUSSIEU. *

LE plaisir que les Champignons causent au goût, l'expérience des accidens ar-ri-

* 29 Nov. 1727.







tivés par le mauvais choix que l'on en fait, & le doute dans lequel on se trouve souvent sur la salubrité de ceux que l'on aprête sur nos tables, auroient dû être des motifs pressans pour observer avec toute l'exactitude possible la nature de ce genre de Plantes : il n'y en a néanmoins guere sur lesquelles on ait moins travaillé, & ce n'est que depuis environ un demi-siecle qu'on a commencé à connoître la nécessité de s'instruire de cette partie de l'Histoire des Végétaux. Sa connoissance cependant ne nous interesse pas seulement par rapport à ce que ces Plantes peuvent ou nous servir d'aliment, ou flater notre goût, mais encore par les avantages que la Physique de la Botanique, que la perfection de l'Agriculture, & que les Arts même peuvent en tirer. Les François même sont autant invités à travailler à cette recherche par la variété surprenante de genres & d'especes de cette sorte de Plante que leur pays leur offre, que par l'exemple des Etrangers qui se sont appliqués depuis peu à nous faire part de ce qu'ils ont observé chés eux sur ce sujet.

Clusius & Jean Bauhin nous ont donné les Figures, mais très imparfaites, des Champignons les plus communs.

Sterbeeck, dans un Volume in 4°. imprimé à Anvers en 1675, a décrit en Hollandois, outre ceux de ces deux derniers Auteurs, les especes de Champignons qu'il connoissoit dans les Pays-bas.

Rai, dans son *Synopsis*, a rapporté, d'après

près quelques curieux Anglois, ceux qui ſe trouvent en Angleterre.

Et Dillenius, dans ſon Catalogue des Plantes de Heſſe, a compris ceux de ce canton d'Allemagne.

Les imperfections que l'on rencontre dans ces ouvrages, doivent nous exciter à en entreprendre un plus correct ; car malgré la beauté de la gravure du Botaniſte Hollandois, outre qu'on peut lui reprocher de n'avoir pas choiſi ſes Champignons dans l'état qu'ils devroient être pour les pouvoir reconnoître, on auroit encore exigé de lui un ordre qu'il ne leur a point donné.

Les Figures qui ſeroient abſolument néceſſaires aux deſcriptions de l'Editeur Anglois, y manquent abſolument, & l'on ne peut tirer que très-peu de ſecours des ſeules dénominations du Catalogue de l'Auteur Allemand.

M. de Tournefort, qui étoit perſuadé, comme je le ſuis, de l'utilité de cette recherche, avoit eu deſſein d'y employer un tems ſuffiſant pour l'approfondir ; il avoit déja commencé par les deſcriptions d'environ deux cens dix de ces Plantes, qui ſont peintes ſur les Vélins de ce Recueil d'Hiſtoire naturelle, conſervé dans la Bibliotheque du Roi.

M. Vaillant s'étoit propoſé de ſuivre cette étude, dans l'Hiſtoire qu'il projettoit de donner des Plantes des Environs de Paris, & je penſe que l'on doit rendre à la mémoire de cet illuſtre Académicien la juſtice de croire que s'il eût lui-même donné le jour au Livre que l'on vient de publier de lui en Hol-

Hollande après sa mort, on y auroit vû cette partie de la Botanique des Environs de Paris mieux traitée.

Par ce détail du point auquel on en est à cet égard, & par l'usage qu'on pourroit faire des Figures qui composent dans la Bibliotheque Vaticane trois Volumes dont M. Lancisi fait mention, & du nombre de près de cinq cens que le R. P. Barrelier, dont j'ai les Desseins & les Descriptions, avoit ramassé aux environs de Rome, joints à ceux des environs de Paris que j'ai déja fait dessiner, & dont j'augmente le nombre tous les jours; par ce détail, dis-je, nous avons lieu de croire qu'il y a déja suffisamment d'Especes connues pour conduire l'ouvrage, qui se feroit sur cette matiere, à quelque sorte de perfection: & cet ouvrage demanderoit qu'on ne se bornât pas seulement à la quantité des especes dont on pourroit donner les Figures & les Descriptions exactes, mais qu'on y fît servir de préliminaire les observations absolument nécessaires pour l'intelligence de la Physique de ces sortes de Plantes; observations d'autant plus interessantes, que les Champignons semblent avoir moins de rapport avec la maniere dont les autres Plantes croissent & se multiplient.

J'en vais décrire un ici, dont l'exemple peut servir de preuve aux raisons que j'ai de proposer cette idée. La ressemblance apparente qu'il a avec les Lichen & la Morille, m'ont déterminé à le nommer *Boleto-Lichen vulgaris*.

*Il a pour racine quelques fibres applaties, un peu

* Fig. 1. 2. 3.

peu brunes, & tellement mêlées avec la terre qui les environne, qu'on a peine à les en séparer. Sa tige a la forme d'un fût de colonne blanc, enfoncé en terre de près de demi-pouce, haut de trois à quatre, qui a à sa racine depuis six jusqu'à quinze lignes de diametre, & qui va en diminuant vers son extrémité supérieure. Ce fût est irrégulierement canelé dans toute sa longueur par des sillons & des côtes un peu applaties, les unes plus fines, les autres plus grossieres, & qui sont plus ou moins racourcies, suivant les incisions & ouvertures qui se rencontrent assés fréquemment dans la longueur de ce fût. Ces ouvertures sont tantôt plus longues & étroites, tantôt ovales ou arrondies; & elles font les unes & les autres paroître la surface de la tige comme un ouvrage à jour. La structure intérieure de cette tige répond presque à l'extérieure, & y laisse voir, * lorsqu'on la coupe perpendiculairement ou horisontalement, divers sillons & plusieurs trous de figure inégale qui sont formés par plusieurs feuillets. Tous ces vuides ne contribuent pas peu à rendre ce fût très-léger. Les principaux de ces feuillets à l'extrémité de ce fût, se développent, & forment par leur expansion une sorte de chapiteau irrégulier, charnu, blanc incarnat en dessus, & jaunâtre en dessous, d'une demi-ligne d'épaisseur, & qui a de tout côté un pouce & plus d'etendue au delà de l'extrémité de ce fût.

La différence du volume de ce Champignon, considéré dans son état de fraîcheur, ou lorsqu'il

* Fig. 3. 4. 5.

qu'il est desséché, est de plus de moitié, ce qui lui arrive moins par la diminution de la propre substance de ses feuillets, que par leurs rapprochemens à la place des vuides qui les écartoient : leur couleur dans cet état de sécheresse reste blanchâtre, & celle du feuillage du chapiteau devient roussâtre; à l'égard de leur odeur, elle est semblable à celle des Champignons secs.

Il n'y a guere de Plante dans laquelle on voye plus de variétés en grosseur, en hauteur, en étendue, & en différence de couleur des canelures & du chapiteau, que dans celle-ci; variétés qui dépendent ou de la force de la sève, ou des différences des lieux où ce Champignon se trouve.

La figure de celui qu'on voit dans un des Vélins du Recueil conservé dans la Bibliotheque du Roi, & qui y est nommé *Fungus Italicus pediculo lacero & tumido, capitulo ad instar foliorum Quercûs laciniato*, a été tiré d'après un Dessein d'un pareil Champignon de ce genre naissant en Italie, & le R. P. Barrelier en a effectivement aussi vû trois variétés auprès de Rome dans les mois de Novembre & Decembre, qui est le tems que je viens de le découvrir dans les Bois de Ruchau près de l'avenue du Château de Pontchartrain, où je l'ai tiré de terre parmi le Chiendent & dans le voisinage des Ormes, où il m'a paru venir plus volontiers qu'en tout autre endroit.

La conformité qu'ont avec le Lichen vulgaire, les feuillages qui composent la substance du chapiteau de ce Champignon, & les gaudrons dont ils sont plissés en forme de fraise,

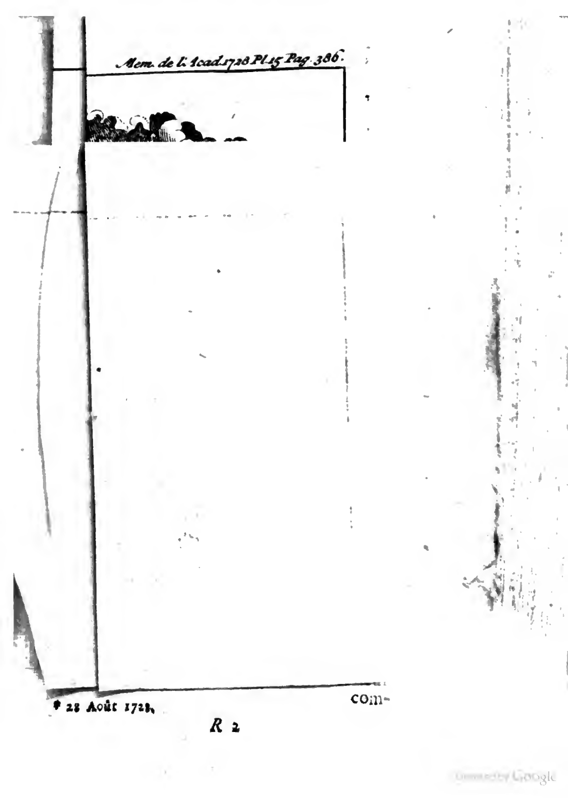
 le

le fait encore plus approcher de la figure de cette Plante; & c'eſt par la quantité des pores inégaux de ſa tige, qu'on ne peut diſconvenir qu'il n'ait beaucoup de rapport avec la Morille ou *Boletus*.

C'eſt ſur ce rapport avec la Morille qu'on pourroit lui donner avec elle une place dans le nombre des alimens, s'il ne falloit garder beaucoup de réſerve pour décider ſur la ſalubrité des eſpeces de Champignons qu'on découvre tous les jours.

Je n'oſe encore rien aſſûrer de précis ſur le lieu qui, dans cette Plante, eſt deſtiné à conſerver ſa Graine, ni ſur la maniere dont elle ſe multiplie; à en juger néanmoins par la ſtructure intérieure de la tige de cette Plante, je pancherois fort à croire qu'elle a beaucoup de conformité avec celle de quelques autres Champignons; & ce qui me porte davantage à le penſer, eſt que j'ai obſervé que ces vuides formés par les feuillets, dont eſt compoſé la tige de ce Champignon, ſont remplis, dans ſon état de naiſſance, d'une humeur gélatineuſe, laquelle ſe ſéchant dans leur maturité, peut ſe convertir en une pouſſiere fine, & qui s'échappe comme celle du Lycoperdon, que nous appellons *Veſſe de Loup*: c'eſt peut-être cette pouſſiere, qui ſe répandant enſuite ſur le revers du chapiteau, y donne la couleur que nous y avons fait remarquer.

E X-



* 28 Août 1728.

com-



EX-

EXPERIENCES ET REFLEXIONS SUR LE BORAX;

D'où l'on pourra tirer quelques lumieres sur la nature & les propriétés de ce Sel, & sur la maniere dont il agit, non seulement sur nos Liqueurs, mais encore sur les Métaux dans la fusion desquels on l'employe.

Par M. Lemery. *

PREMIER MEMOIRE.

Le Borax est de tous les Sels minéraux celui dont la composition naturelle est la moins connue. L'analyse nous instruit, du moins jusqu'à un certain point, des principes dont les autres Sels minéraux sont composés, tels que les Vitriols, l'Alun, le Sel Gemme, & le Nitre qu'on range communément dans la classe des Sels minéraux, mais qui, à proprement parler, n'est qu'un Sel végétal ou animal, comme je crois l'avoir prouvé assés clairement dans les deux Mémoires que j'ai donnés sur le Nitre en l'année 1717.

On peut même dire de plusieurs des Sels qui viennent d'être rapportés, que ce que l'analyse qu'on en a faite, déclare sur leur com-

* 28 Août 1728.

composition naturelle & interieure, est de nouveau confirmé & justifié par la voye de la recomposition, qui en rassemblant & réunissant les matieres que l'analyse avoit séparées, ou des matieres semblables, reforme les mêmes composés salins, ou du moins des composés qui leur ressemblent assés pour oser se flatter qu'à peu de chose près on a découvert le mystere de la composition des Sels dont il s'agit.

On sait, par exemple, que le Fer & l'Esprit de Vitriol, mêlés ensemble, font un véritable Vitriol. On sait que l'Esprit de Nitre versé sur du Nitre fixé par les charbons, ou sur du Sel de Tartre, reforme un véritable Salpêtre; mais ni la voye de l'analyse, ni celle de la recomposition, ne nous offrent rien de pareil, ni même d'approchant sur le Borax. Feu mon Pere, en l'année 1703, voulut tenter l'Analyse de ce Sel, en le poussant par un feu gradué dans une Cornue; la matiere se gonfla, & elle ne rendit qu'une eau claire, insipide & sans odeur, qui ne faisoit point partie du Sel, & qui lui étoit si bien étrangere, que le Borax, malgré cette perte, & malgré une augmentation de feu très-violente qu'on lui fit encore souffrir, & telle qu'on l'employe dans la distillation de l'Alun, demeura toûjours sous sa forme saline ordinaire; toute l'altération qu'il reçut alors par l'action du feu, c'est qu'il se réduisit au fond de la Cornue en une masse transparente & comme vitrifiée, qui, quoiqu'elle ressemblât à du verre par sa transparence, en différoit en ce qu'elle étoit toûjours dissoluble
dans

dans l'eau ; à cela près, c'étoit une espece de Verre aussi beau & presque aussi dur que le Cristal, ce qui n'est pas étonnant, d'autant que ce Sel acquiert aisément la transparence du Verre, & hâte même la vitrification de certaines matieres avec lesquelles on le mêle, de l'Antimoine calciné, par exemple ; & en effet le Borax, dans son état naturel, a une sorte de transparence qui ne peut qu'augmenter par l'action du feu, parce que cet agent, qui ne détruit point alors le Borax, & qui ne fait que passer & repasser au travers de ses pores, & les traverser en droite ligne, c'est-à-dire, de bas en haut, écarte les parties qui s'opposent à sa traverse, suivant la direction qui vient d'être marquée, & par-là prépare & forme des routes faciles & en droite ligne au travers de ce Sel à la matiere de la lumiere essentiellement la même que celle du feu, qui en travaillant dans la vitrification du Borax, & en général dans celle de tous les autres corps vitrifiables, à se procurer un passage au travers de ces corps, travaille aussi & en même tems pour toute autre portion du fluide lumineux qui se presentera ensuite au passage des routes que cette matiere de feu aura formées, & qui seront devenues d'autant plus aisées, & d'autant plus particulierement convenables au fluide lumineux, qu'elles auront été en quelque sorte moulées par une matiere de même nature, & que chacun des moules formés sur cette matiere aussi fine & aussi subtile qu'elle a de force & d'activité, pourront bien, à la vérité, admettre le fluide lumineux, qui ne differe point de

cette matiere de feu, mais ſont trop étroits pour donner paſſage à une matiere plus groſſiere que ce fluide.

L'autre altération que produit le feu ſur le Borax, c'eſt qu'il y laiſſe toûjours des parties de feu, de même qu'il le fait ſur la Chaux, ſur les Sels alkalis, dans la claſſe deſquels nous ferons voir dans la ſuite qu'il peut être mis.

C'eſt à M. de Reaumur à qui je dois cette remarque, & cela, ſur ce qu'il me dit, qu'ayant ſouvent pouſſé du Borax par le feu, toutes les fois qu'il verſoit enſuite de l'eau ſur ce Borax, elle s'y échauffoit & bouillonnoit.

C'eſt apparemment par rapport aux parties de feu engagées dans la maſſe de Borax vitrifiée, dont il a été parlé, que mon Pere a obſervé que cette eſpece de Verre faiſoit ſur la langue une impreſſion aſſés acre, & que l'Eſprit de Nitre verſé ſur ce Verre de Borax, y excitoit une chaleur qu'il n'avoit pas remarquée en verſant de même de l'Eſprit de Nitre ſur du Borax ordinaire. Cependant malgré cette altération, le Verre de Borax diſſout dans l'eau chaude, & criſtalliſé enſuite, reprend ſa forme premiere, & devient un beau Borax rafiné; ce qui marque bien que l'action du feu, dans le procédé que mon Pere a employé, ne détruit point le fond de ce Sel.

Pour tenter par une autre voye ſa décompoſition; comme il n'avoit fait dans l'opération précédente que pouſſer ce Sel par le feu de la diſtillation, ſans y avoir mêlé aucun intermede, il s'eſt ſervi dans une ſeconde opé-

opération de celui de l'Argille, dont il a mêlé trois parties avec une de Borax, & le mélange poussé par la distillation n'a donné aucun acide; tout ce qu'on en a tiré, n'a été qu'une petite quantité de liqueur claire comme de l'eau commune, dans laquelle il y avoit un peu de Sel alkali urineux. Mais outre que le produit de cette opération étoit trop peu de chose pour donner lieu de croire qu'il ait été la suite de la décomposition de la partie saline du Borax, il y a toute apparence que c'est de l'Argille que le Sel alkali urineux est venu; car on a pû voir par quelques expériences nouvelles de M. Geoffroy l'aîné & de moi, données en l'année 1717, & par quelques autres expériences de M^rs. Bourdelin & Homberg, & de M. l'Abbé Rousseau, dont j'ai fait mention dans mon Mémoire, que le Fer tout pur imbibé d'eau jusqu'à un certain point, que le Vitriol de Venus, que le *Caput mortuum* de tous les Vitriols exposés à l'air, & poussés ensuite vivement par le feu, donnoient un Sel volatil alkali; que le Fer chargé d'acides nitreux & vitrioliques, & que d'autres matieres qui ne contiennent point de Fer, mais un acide vitriolique, telles que le Soufre commun, l'Alun, donnoient encore un Sel volatil alkali, en y appliquant un Sel fixe alkali, qui au moment qu'il se charge de l'acide contenu dans ces matieres, donne lieu au dévelopement & à l'exaltation des Sels volatils qui s'élevent à l'instant même.

Or il n'y a pas lieu de douter que l'Argille ne contienne du Fer, & même un acide vitrioli-

triolique. J'ai fait voir dans un Mémoire donné en 1707, qu'on pouvoit en retirer du Fer; & à l'égard de l'acide vitriolique, les pirites qui en contiennent une si grande quantité, se trouvent dans le sein même de l'Argille, & cette circonstance, jointe à quelques autres, & particulierement à celle de la distillation de l'Esprit de Nitre par le secours de l'Argille qui produit alors sur le Nitre le même effet que le Vitriol même, ou l'Huile de Vitriol mêlée avec le Nitre pour en tirer l'Esprit; toutes ces circonstances, dis-je, font assés connoître qu'il ne regne pas seulement dans l'Argille une matiere ferrugineuse, mais encore un acide vitriolique qui forme avec cette matiere une espece de Vitriol, ou de rouille de Fer, de maniere que quand on mêle le Borax avec l'Argille, bien-loin de fournir de son propre fond le Sel volatil urineux qui en résulte, il ne sert vraisemblablement qu'à faire paroître celui qui vient de l'Argille; & en effet on verra dans la suite que le Borax est un absorbant & un Sel alkali qui se charge des acides vitrioliques & autres, comme le font les Sels alkalis ordinaires, & qui par-là pourroit contribuer à l'exaltation des Sels volatils de l'Argille, & agir pour cet effet comme le Sel de Tartre agit à l'égard des Sels volatils du Fer chargé d'acides nitreux & vitrioliques, & à l'égard de ceux du Soufre commun & de l'Alun pour l'exaltation & le dévelopement desquels on s'en sert; & en effet quelque violence de feu qu'on employe, on ne remarque point que le Borax seul & sans Argille donne aucun in-

indice de Sel volatil, & quand on le mêle avec le Sel de Tartre, qui facilite & procure l'exaltation des Sels volatils de toutes les matieres qui ont été rapportées ci-dessus, quoiqu'on fasse une pâte de ces deux Sels avec l'eau, quoiqu'on la laisse quelque tems en digestion, & qu'on la fasse ensuite distiller, on n'apperçoit pas dans aucun tems la moindre marque de Sel volatil alkali, & tout ce qu'on en retire alors n'est qu'une eau claire d'une odeur & d'un goût fade, grasseux & desagréable. Concluons donc que les deux tentatives que feu mon Pere a faites pour parvenir à la décomposition du Borax, n'ayant eu aucun effet, elles servent moins à nous éclairer & à nous instruire sur la nature & la composition de ce Sel, qu'à sauver & épargner dans la suite la peine de faire la même tentative, du moins par le même procédé.

Mais si nous n'avons pû jusqu'ici rien apprendre de la nature du Borax par la voye de la décomposition, nous pouvons toûjours mêler ce Sel avec différentes sortes de matieres, considérer ce qu'il devient quand il a été mêlé à ces matieres, ou à certaines parties de ces matieres, ce qui résulte de chacun de ces mêlanges, en un mot toutes les circonstances de chaque opération. Peut-être trouvera-t-on dans la suite que cette maniere d'examiner le Borax, fournira autant & plus d'éclaircissement sur sa nature, sa composition & ses propriétés, qu'auroit pû faire une analyse plus marquée de ce Sel.

Pour exécuter ce projet, nous mêlerons d'abord le Borax avec les acides du Vitriol,

du Soufre commun, de l'Alun, du Sel commun, du Salpêtre, ou avec des matieres chargées de ces acides; ensuite nous considererons le mélange & l'union du Borax avec le Cristal de Tartre, le Vinaigre ordinaire, le Vinaigre distillé. Ce détail fera le sujet d'un premier Mémoire sur le Borax, dans lequel nous ne ferons que rassembler un certain nombre d'opérations & d'expériences sur ce Sel; & dans le second Mémoire, qui viendra ensuite, nous tâcherons de mettre à profit toutes les expériences que nous aurons rapportées, c'est-à-dire, de les faire servir par de justes inductions tirées de ces expériences, à l'intelligence, non seulement des vertus médicinales du Borax, mais encore de la maniere dont il opere dans la fusion des Métaux où on l'employe.

Nous devons à feu M. Homberg une Préparation curieuse sur le Borax & le Colcotar qui reste dans la Cornue après la distillation de l'Huile de Vitriol. Il tire de ces deux matieres un Sel volatil, qu'il appelle *sédatif*. Nous n'entrerons point ici dans les circonstances du procédé, suivant lequel on obtient le Sel dont il s'agit; ce procédé est assés connu, & pour peu qu'on en soit curieux, outre le Tome des Mémoires de l'Académie de l'année 1702, dans lequel il se trouve, feu mon Pere, dans la dixieme édition de son Traité de Chimie, l'a rapporté exactement.

Tout ce que nous remarquerons, quant à présent, c'est que le Sel sédatif est un composé du Borax & de l'acide vitriolique resté dans

dans le Colcotar; car avec le double de Borax fondu dans de l'eau & le ſimple d'Huile de Vitriol mêlés enſemble, laiſſés en digeſtion, puis diſtillés, on tire du Sel volatil pareil à celui qui vient du Colcotar. Outre l'Huile de Vitriol, je me ſuis encore ſervi de l'Eſprit d'Alun & de celui de Soufre commun que j'ai mêlés ſéparément avec le Borax, & j'en ai retiré par le même procédé un Sel volatil parfaitement ſemblable.

J'ai encore fait une expérience ſur le Borax, & le Sel tiré de la Tête-morte du Colcotar du Vitriol blanc.

J'ai fondu une once de ce Sel dans une chopine d'eau bouillante.

J'ai auſſi fondu à part, dans une chopine d'autre eau bouillante, une once de Borax; après avoir filtré chacune des deux liqueurs, je les ai mêlées enſemble, & il s'eſt précipité auſſitôt une matiere blanche & terreuſe. J'ai filtré de nouveau la liqueur, & cette matiere eſt reſtée ſur le filtre; après avoir été deſſéchée & réduite en poudre blanche, elle a peſé demi-once.

J'ai mis dans une Cucurbite de grès la liqueur filtrée, je l'ai placée au feu de ſable, j'ai adapté à la Cucurbite un Chapiteau de verre avec ſon Récipient; j'ai fait diſtiller toute l'humidité purement aqueuſe, que j'ai jettée; quand une liqueur un peu acide a commencé à venir, & quand elle a été toute montée, je l'ai gardée; enſuite j'ai pouſſé le feu un peu plus fort, & il s'eſt élevé dix-neuf grains de Sel ſédatif tout ſemblable à celui des opérations précédentes. J'ai verſé

la liqueur acide ſur la matiere reſtée au fond de la Cucurbite, j'ai recommencé la diſtillation, & après l'élévation de la liqueur acide, il s'eſt ſublimé dix-huit grains de Sel ſédatif. J'ai encore fait trois autres Sublimations de la même maniere, qui ont donné quarante-neuf grains de Sel volatil.

Voyant qu'il ne montoit plus de liqueur acide dans la diſtillation, & qu'il ne ſe ſublimoit plus de Sel, j'ai diſſout avec de l'eau bouillante ce qui reſtoit dans la Cucurbite, j'ai filtré la liqueur, je l'ai fait évaporer juſqu'à pellicule ; je l'ai mis à la cave, il ne s'eſt formé aucuns Criſtaux, j'ai ſeulement trouvé un Sel blanc que j'ai diſſout dans un peu d'eau chaude, & avec lequel j'ai mêlé deux gros d'Huile de Vitriol d'Allemagne. J'ai fait avec ce mêlange une ſixieme diſtillation, qui m'a donné vingt-ſix grains de Sel volatil.

La ſeptiéme ne m'en a donné en toute une journée, & avec beaucoup de feu augmenté par degrés, que quatre grains.

La matiere reſtée dans la Cucurbite étoit griſe ; je l'ai diſſoute dans l'eau bouillante, j'ai filtré la liqueur, je l'ai évaporée, & il a reſté trois gros & demi d'un Sel blanchâtre, fort acide au goût, & qui n'a point été glutineux comme les autres Sels dont on parlera dans la ſuite, & qui ont été tirés de même de la matiere reſtée dans la Cucurbite après la ſublimation du Sel volatil.

J'ai répété avec une once d'Alun & une once de Borax la même expérience que j'avois faite, & que je viens de rapporter, ſur une

une once de Borax & une once de Sel tiré du Colcotar du Vitriol blanc; j'ai obſervé exactement le même procédé dans l'une & dans l'autre opération, qui m'ont préſenté toutes deux une circonſtance pareille, dont on peut tirer deux conſéquences aſſés curieuſes & utiles pour mieux connoître la nature du Borax, & celle du Sel tiré du Colcotar du Vitriol blanc.

La premiere de ces conſéquences, c'eſt qu'outre que le Borax, en ſe joignant avec l'acide de l'Alun, & du Sel tiré du Colcotar du Vitriol blanc, forme un Sel volatil parfaitement ſemblable, il précipite encore de l'un & de l'autre Sel une matiere blanche & terreuſe de même nature, ce qui prouve que le Sel tiré du Colcotar du Vitriol blanc eſt un Alun véritable; toute la différence qu'on obſerve dans l'opération où entre l'Alun, & dans celle où entre le Sel tiré du Colcotar du Vitriol blanc, c'eſt que ce Sel ayant été fortement pouſſé par le feu, & l'Alun ne l'ayant point été, une once de ce Sel contient moins d'acides & plus de parties terreuſes qu'une once d'Alun. Or le Borax ne donne de Sel volatil qu'à proportion de l'acide qui y eſt joint, & c'eſt ce qui fait qu'avec l'Alun j'ai retiré cent trente-trois grains de ce Sel volatil, & que je n'en ai pû retirer que quatre-vingt-ſix grains avec le Sel tiré du Colcotar du Vitriol blanc. A l'égard de la matiere terreuſe, comme il y en a d'autant plus dans une once de ce Sel qu'il y a moins d'acides, il en a donné une dèmi-once par ſon mêlange avec le Borax ; & une once d'A-

d'Alun qui contient plus d'acides, n'a donné que trois gros de matiere terreuſe par le même mêlange.

La ſeconde conſéquence que nous tirons de ces deux opérations, c'eſt que le Borax agiſſant ſur le Sel tiré du Colcotar du Vitriol blanc & ſur l'Alun, de même qu'y agit le Sel de Tartre, ſavoir, en précipitant une terre blanche toute ſemblable, & ſe chargeant des acides de ces Sels, le Borax peut paſſer ſur cela ſeul pour un Sel alkali qui eſt tel dans ſon état naturel, & qui n'a pas beſoin du feu pour le devenir comme les Sels alkalis ordinaires. Cette propriété alkaline, qui eſt naturelle au Borax, lui eſt bien confirmée par toutes les autres expériences qui ont été & qui ſeront rapportées dans ce Mémoire, & ſur leſquelles nous ferons des réflexions particulieres dans le Mémoire prochain.

Il n'eſt pas étonnant que les acides dont on vient de parler, ayent tous fait avec le Borax un Sel volatil ſemblable. Ils ſont tous vitrioliques, c'eſt-à-dire, de même nature, quoiqu'ils ayent été tirés de matieres différentes, par conſéquent leur effet devoit être le même; mais pour les acides du Nitre & du Sel commun, ils ſont bien différens des acides vitrioliques, & c'eſt ce qui m'a donné la curioſité d'éprouver ſi avec le Borax ils feroient auſſi un Sel volatil, & ſi ce Sel reſſembleroit par ſa forme ſinguliere à celui qui a été fait avec un acide vitriolique.

J'ai donc mis une once de Borax dans une Cucurbite de grès; j'y ai verſé huit onces d'eau, j'ai diſſout le Sel en faiſant bouillir la li-

liqueur, & dès que la diſſolution a été faite, j'y ai verſé demi-once d'Eſprit de Nitre, qui a excité auſſi-tôt une grande fumée. J'ai couvert la Cucurbite d'un Chapiteau de verre garni d'un Récipient; j'ai fait diſtiller au feu de ſable la moitié de la liqueur qui étoit purement aqueuſe & inſipide, & qui a été rejettée comme inutile. L'autre portion de liqueur qui eſt montée enſuite, étoit fort acide, & elle a été gardée pour les diſtillations ſuivantes. Après cette eau acide, eſt venu un Sel volatil très-blanc, qui s'eſt attaché au Chapiteau & au haut de la Cucurbite, & qui peſoit ſept grains; le feu a été continué toute la journée. Ce Sel étoit tout ſemblable par ſa forme extérieure à celui de M. Homberg.

J'ai rejetté le lendemain la liqueur acide ſur la matiere reſtée dans la Cucurbite, & j'ai continué la diſtillation & la ſublimation pendant tout le jour. J'ai eu huit grains de Sel volatil ſemblable au premier.

Le troiſieme jour, j'ai rejetté la liqueur acide ſur la matiere reſtée dans la Cucurbite; j'ai continué la diſtillation & la ſublimation pendant tout le jour, ce qui m'a donné ſept grains de Sel farineux qui n'étoit point en petites lames, comme dans les deux premieres opérations. Il a reſté dans la Cucurbite une matiere que j'ai fait bouillir & diſſoudre dans l'eau, & après avoir filtré la liqueur, je l'ai fait évaporer; il a reſté quatre gros & demi d'un Sel fort blanc. En le deſſéchant ſur le feu, il étoit comme de la Colle forte, & quand il a été ſec, le glu de ſes parties l'avoit réduit en différentes maſſes, qu'il a fal-

lu

lu bien piler pour les mettre en poudre.

Aprés l'opération de l'Esprit de Nitre & du Borax, j'en ai fait une autre avec le Borax & l'Esprit de Sel, & je l'ai faite précisément de la même maniere, substituant seulement demi-once d'Esprit de Sel à la demi-once d'Esprit de Nitre que j'avois employée dans l'autre opération; j'ai eu un Sel semblable pour sa forme extérieure, à cela près qu'il n'étoit pas tout-à-fait si blanc que celui qui avoit été fait avec l'Esprit de Nitre; une avanture qui est arrivée dans cette opération, & dont il sera parlé dans la suite, ne m'a pas permis de tirer une aussi grande quantité de Sel volatil du mêlange du Borax & de l'Esprit de Sel, que j'en avois tiré de celui de l'Esprit de Nitre & du Borax. Il a resté dans la Cucurbite une matiere grisâtre, que j'ai dissoute dans une suffisante quantité d'eau bouillante; la liqueur filtrée & évaporée m'a donné demi-once d'un Sel fort blanc; en le desséchant sur le feu, il est devenu très-gluant, cependant un peu moins que celui de l'opération où l'Esprit de Nitre étoit entré, & il a aussi fallu qu'on l'ait fortement pilé pour le mettre en poudre après l'avoir desséché.

Ensuite des expériences qui viennent d'être rapportées, j'ai passé à la vérification d'une Expérience curieuse, envoyée & présentée à l'Académie par M. le Fevre, l'un de ses Correspondans. Le but de cette Expérience est de rendre le Cristal de Tartre soluble dans l'eau, en le joignant au Borax. On avoit déja exécuté la même chose avec le Sel de Tartre mêlé avec le Cristal de Tartre dans l'opé-

l'opération du Sel végétal, qui eſt d'un très-grand uſage dans la Médecine, & ſous la forme duquel le Criſtal de Tartre ſe diſſout enſuite bien plus aiſément & plus promptement dans l'eau qu'il ne le faiſoit auparavant, & demande une quantité moins grande de ce liquide où il demeure ſuſpendu ſans ſe précipiter, quoique la liqueur qui le tient en diſſolution ſoit froide; car il eſt à remarquer, pour bien entendre la différence du Criſtal de Tartre devenu Sel végétal, & du Criſtal de Tartre qui a toûjours conſervé ſa premiere forme, que ſept gros de ce Criſtal de Tartre dans ſon état naturel ſont à peine diſſolubles par douze onces d'eau, encore faut-il 1° que le Criſtal de Tartre ait été réduit en poudre, ſans quoi il ne s'en fond pas à beaucoup près tant dans la liqueur; 2° que l'eau ſoit bouillante, car dès qu'elle ceſſe de l'être, tout ou preſque tout le Criſtal de Tartre ſe précipite, ce qui différe totalement de ce qu'on obſerve dans la diſſolution du Sel végétal.

Mais ſi le Criſtal de Tartre devient ſoluble par ſon union avec le Sel de Tartre, cette union le prive de ſon acide manifeſte que la préparation de M. le Fevre ne détruit point, ce qui eſt une circonſtance ſinguliere, & qui peut avoir des uſages dans la Médecine, lorſqu'on veut, par exemple, tirer la vertu émétique de l'Antimoine, qui ne ſe communique point ou preſque point au Sel végétal, quoiqu'elle ſe communique parfaitement au Criſtal de Tartre,

tre,

tre, qui feroit alors un fort bon Emétique, & auquel il ne manqueroit que d'être foluble pour être fort utile, & pour pouvoir être mis commodément en œuvre. On peut donc efperer que la préparation du Criftal de Tartre que nous a donné M. le Fevre, renfermera à cet égard les deux avantages principaux; l'un, d'être foluble, & l'autre, de pouvoir en cet état tirer la vertu émétique de l'Antimoine, comme le fait le Vin. C'eft cependant ce que nous n'ofons nous promettre, qu'avec la défiance qu'on doit avoir pour le fuccès des expériences qu'on n'a point encore faites.

En attendant, voici la Préparation de M. le Fevre, telle qu'il l'a envoyée, & que je l'ai executée d'après fa defcription, qui s'accorde parfaitement avec la vérification que j'en ai faite pour ce qui regarde la folution du Criftal de Tartre par le Borax, & le goût acide que conferve la liqueur, malgré l'action de ce Sel fur le Criftal de Tartre.

Prenés quatre onces de Criftal de Tartre en poudre fine, deux onces de Borax en poudre groffiere, mettés les deux Sels dans une Cucurbite de verre blanc, jettés deffus douze onces d'eau, placés la Cucurbite fur le fable, échauffés-la par un petit feu, augmentés-le enfuite jufqu'à faire bouillir la liqueur pendant un quart d'heure, ce qui opérera la diffolution parfaite de la Crême de Tartre & du Borax; & la liqueur, après la diffolution de ces deux Sels unis enfemble, demeurera claire & limpide, quoique fouvent l'ébullition en ait diffipé une bonne partie. Il m'eft

m'est arrivé, après avoir employé douze onces d'eau, quatre onces de Crême de Tartre & deux onces de Borax, ce qui fait en tout dix-huit onces, de ne trouver après la dissolution & la jonction des deux Sels que onze onces & demie de liqueur, telle que je l'ai marquée ci-dessus, & d'une assés grande acidité; si on fait évaporer une partie de cette liqueur, ce qui restera aura une consistance de Miel ou de Terebenthine; & si on pousse l'évaporation plus loin, & par une douce chaleur, le résidu sera une matiere semblable en couleur à la Gomme de Prunier, & maniable de même; & si par curiosité on l'expose à l'air dans un lieu humide, elle s'humectera & se liquéfiera presque comme le Sel de Tartre.

Comme j'avois vû par les expériences précédentes, que le Borax mêlé avec différens acides développés & réduits en liqueur, ou avec des acides incorporés dans des matieres fixes & solides, formoit avec ces différens acides un Sel volatil; j'ai voulu voir si le mêlange du Borax & du Cristal de Tartre unis ensemble, fourniroit de même un Sel volatil.

J'ai donc mêlé de nouveau quatre onces de Crême de Tartre & deux onces de Borax, & après la dissolution & l'union de ces deux Sels, faites comme on vient de le marquer, j'ai filtré la liqueur qui les contenoit tous deux, je l'ai versée dans une Cucurbite de grès, à laquelle j'ai adapté un Chapiteau de verre & un Récipient. J'ai d'abord fait distiller au feu de sable par une chaleur médiocre

cre l'humidité, qui n'étoit presque toute que de l'eau insipide. J'ai augmenté ensuite le feu; & il est monté un peu d'eau acre & acide. Je l'ai encore augmenté de nouveau, ce qui a fait élever une petite quantité d'Huile noire & fétide, mais point de Sel, quoique néanmoins le feu ait été continué bien plus fortement & plus long-tems qu'on n'a coûtume de le faire dans les opérations des mêlanges qui donnent du Sel volatil. La matiere restée dans la Cucurbite étoit noire comme du charbon, elle pesoit deux onces deux gros. J'y ai jetté huit onces d'eau bouillante, j'ai même fait un peu bouillir la liqueur, ensuite je l'ai filtrée par le Papier gris, & je l'ai fait évaporer; il est resté un Sel gris pesant une once deux gros; on a trouvé sur le filtre une matiere noire comme du charbon, sur laquelle, après qu'elle a été sechée, il a paru comme de petits grains de Sel farineux. En desséchant le Sel sur le feu, il étoit comme de la Colle forte, & après qu'il a été desséché, il s'est mis par le gluant de ses parties, non en poussiere, mais en gros morceaux qu'il a fallu fortement piler pour les réduire en poudre.

Cette derniere opération que je faisois dans la vûe du Sel volatil, ne m'en ayant point donné, & croyant avoir lieu de conjecturer que ce défaut de Sels volatils ne venoit que de ce que les acides du Cristal de Tartre engagés dans une matrice fixe, dont le Borax ne les dégageoit point, ne pouvoient s'élever avec lui, & se trouvant unis à la fois à leur matrice naturelle & au Borax, ne faisoient avec

avec ces deux matrices qu'un ſeul & unique corps dans lequel le Borax étoit encore fixé de plus en plus, j'ai jetté les yeux ſur le Vinaigre au lieu du Criſtal de Tartre, pour obtenir le Sel volatil que je cherchois; & cela d'autant mieux que les acides de cette liqueur, s'ils y ſont engagés dans quelque matrice, l'y ſont vrai-ſemblablement beaucoup moins que dans le Criſtal de Tartre, qu'ils y ſont beaucoup plus développés, & qu'ils ſont d'ailleurs beaucoup plus volatils & plus faciles à être enlevés que ceux de la plûpart des Eſprits acides dont nous nous ſommes ſervis dans les opérations précédentes, & par cela même beaucoup plus propres en apparence à faire avec le Borax un Sel volatil concret.

J'ai donc mis huit onces de Vinaigre dans une Cucurbite de grès, j'y ai jetté une once de Borax, qui s'y eſt diſſout par la chaleur, j'ai adapté à la Cucurbite un Chapiteau & un Récipient, & j'ai fait diſtiller toute l'humidité aqueuſe, après quoi le feu ayant été augmenté, il a diſtillé un peu d'Huile noire & fétide. J'ai enſuite entretenu le feu pendant ſix heures dans le même état, ſans qu'il ſoit rien venu qui eût la moindre apparence de Sel.

Il y avoit au fond de la Cucurbite une maſſe noire, que j'ai diſſoute dans une quantité ſuffiſante d'eau bouillante; j'ai filtré la liqueur, qui a laiſſé ſur le filtre une matiere noire. J'ai fait évaporer cette liqueur, & il eſt reſté un Sel gris brun peſant cinq gros. Vers la fin de l'évaporation, il étoit comme de la Colle forte; quand il a

été

été sec, il étoit en morceaux, qu'il a fallu piler fortement pour les mettre en poudre.

Le Sel volatil m'ayant encore manqué dans cette opération derniere, je me suis imaginé que ce qui en pouvoit être la cause, c'est que les acides du Vinaigre s'y trouvent toûjours engagés, non seulement dans une matrice terreuse, mais encore dans beaucoup de parties huileuses & grossieres qui s'opposent toutes à la volatilisation du Sel qui résulte de l'union des acides du Vinaigre avec le Borax; & qu'ainsi en faisant distiller le Vinaigre avant que de s'en servir, on débarasseroit par-là les acides de cette liqueur des parties terreuses & de l'Huile grossiere que j'accusois d'avoir empêché la sublimation du Sel volatil dans la derniere opération.

Suivant cette idée, j'ai fait distiller de bon Vinaigre à la maniere ordinaire, ensuite j'ai jetté dans une Cucurbite de grès quatre onces d'eau, dans laquelle j'avois auparavant fait bouillir & dissoudre une once de Borax; j'ai versé sur cette dissolution deux onces de Vinaigre distillé, ou d'Esprit de Vinaigre; j'ai adapté à la Cucurbite un Chapiteau de verre & un Récipient; j'ai fait distiller au feu de sable presque toute l'humidité aqueuse, qui n'avoit que très-peu de goût de Vinaigre. J'ai augmenté le feu jusqu'à ce qu'il ne distillât plus rien, je l'ai ensuite poussé plus fort, & il n'est monté aucun Sel. Cela étant, j'ai pris la derniere portion de liqueur qui étoit montée, je l'ai jettée dans la Cucurbite, & j'ai continué la distillation sans qu'il soit encore monté aucun Sel.

J'ai

J'ai jetté de nouveau deux onces d'Esprit de Vinaigre dans la Cucurbite, je l'ai fait distiller ; la liqueur qui s'est élevée, avoit un goût bien moins acide que le Vinaigre distillé, mais aucun Sel volatil n'a suivi l'élévation de cette liqueur.

J'ai encore jetté pour la troisieme fois deux onces de Vinaigre distillé sur la matiere qui étoit au fond de la Cucurbite; j'ai continué la distillation comme ci-dessus, & j'ai même poussé le feu fortement pendant cinq heures, sans qu'il ait paru aucun vestige de Sel au Chapiteau ou au haut de la Cucurbite; ce qui me fit croire d'abord qu'il en étoit de cette opération comme des deux autres qui l'avoient précédé immédiatement : mais en jettant les yeux sur la matiere restée dans la Cucurbite, j'y apperçus bien de la différence, car elle étoit grise, blanchâtre, glutineuse, à la vérité, quand on la touchoit, mais fort légere, & formant au fond du vaisseau un commencement de sublimation très-sensible sur laquelle je ne m'étendrai pas davantage, quant à présent, parce que je le ferai plus amplement dans la suite. Je remarquerai seulement, que cette matiere restée dans la Cucurbite pesoit cinq gros & demi. J'ai pris trois gros & un scrupule de cette matiere, je l'ai dissoute dans une suffisante quantité d'eau bouillante, j'ai filtré la liqueur, je l'ai fait évaporer sur le feu, il a resté trois gros de Sel bien blanc; qui avant que de devenir tout-à-fait sec, étoit gluant comme de la Colle forte, & qu'il a fallu bien piler pour le mettre en poudre, parce qu'il étoit tout

par

par petits morceaux comme de la Gomme adragant. Il s'eſt trouvé ſur le filtre un peu de terre griſâtre.

Quoique le Criſtal de Tartre & le Vinaigre mêlés ſéparément avec le Borax n'ayent fourni aucun Sel volatil par la diſtillation ; quoique l'Eſprit de Vinaigre mêlé avec le même Sel, au lieu de fournir un véritable Sel volatil, n'ait offert qu'un commencement de ſublimation ; il ne faut pas croire pour cela que ces expériences n'aboutiſſent à rien : car outre qu'elles ſauveront à d'autres la peine de les refaire, dans la vûe d'en tirer un Sel volatil, elles ſerviront encore dans la ſuite de baſe & de fondement à des réflexions curieuſes ſur la nature du Borax, dont l'éclairciſſement eſt le but que nous nous propoſons dans ce premier Mémoire, & dans celui qui viendra après celui-ci.

DIFFERENTES MANIERES

De connoître la grandeur des Chambres de l'Humeur aqueuſe dans les Yeux de l'Homme.

Par M. PETIT le Médecin. *

IL a été impoſſible juſqu'à préſent de connoître la grandeur des Chambres de l'Humeur aqueuſe, par la diſſection ordinaire. L'Humeur aqueuſe s'évacue auſſi-tôt que l'on

* 22 Déc. 1728.

l'on a ouvert la Cornée, cette membrane se flétrit, le plus souvent s'affaisse, & ne conserve plus sa convexité. L'Uvée, qui est naturellement tendue, & un peu éloignée du Cristallin, se trouve relâchée & appliquée sur le Cristallin. Il n'est donc plus possible de reconnoitre la distance qui est entre la Cornée & l'Uvée, ni celle qui est entre l'Uvée & le Cristallin.

Pour remédier à cet inconvénient, on a fait geler des Yeux. Mrs Heister * & Morgagni ont reconnu par ce moyen, que la Chambre antérieure est plus épaisse que la postérieure; je l'ai aussi démontré d'une maniere plus circonstanciée, dans un Mémoire que j'ai donné sur les *Yeux gelés* †. J'ai fait voir qu'il est difficile de déterminer par ce moyen la véritable épaisseur des Chambres ‡; on ne peut douter que la gelée n'y apporte des changemens, qui sont différens selon la force de la gelée. On le voit dans les expériences que j'ai faites avec des Yeux de Bœufs, elles sont rapportées dans le même Mémoire §. La glace de la Chambre postérieure s'est trouvée d'autant, plus épaisse, que la gelée a été plus forte; mais quoique ce changement ne soit point sensible dans les Yeux d'Homme, à cause de la petite quantité d'Humeur aqueuse, je me suis neanmoins trouvé engagé à me servir d'autres moyens de démontrer la grandeur des Chambres de l'Humeur aqueu-se

* *Compend. Anatom. p.* 211. *&* 212.
† 1723. ‡ *Ibid.*
§ *Ibid.*

ſe ſans le ſecours de la gelée. J'ai eu recours à deux, par leſquels je découvre l'épaiſſeur de ces Chambres, & un troiſieme qui m'en donne la ſolidité.

* Le premier moyen eſt de meſurer l'Oeil *AP* depuis *A*, partie antérieure, juſqu'à la partie poſtérieure *P*, tout près du Nerf optique; après quoi on enleve la Cornée *BAB* en *BB*; l'Iris ſe trouve à dcouvert, auſſi-bien que la partie antérieure du Criſtallin *G*. On meſure l'Oeil depuis *G* juſqu'en *P*, & l'on trouve par ce moyen l'épaiſſeur *AG* des deux Chambres, en retranchant l'épaiſſeur de la Cornée.

Le ſecond moyen eſt de ſéparer la partie antérieure de l'Oeil *AKLKA* de la partie poſtérieure *KPKLK*. On meſure l'épaiſſeur de cette partie antérieure depuis *A*, partie antérieure de la Cornée, juſqu'en *L*, partie poſtérieure du Criſtallin. On prend enſuite l'épaiſſeur du Criſtallin & celle de la Cornée, on les retranche de l'épaiſſeur que l'on a trouvée depuis *A* juſqu'en *L*, il reſte l'épaiſſeur *AG* des deux Chambres.

On ne peut diſconvenir qu'il n'arrive quelquefois du dérangement à l'Oeil en coupant la Cornée, parce qu'on eſt obligé d'appuyer un peu ſur l'Oeil, & que l'on s'éloigne d'autant plus de la préciſion que ce dérangement eſt plus grand. Néanmoins ſi l'on ne travaille que ſur des Yeux bien remplis par les humeurs, & par conſéquent bien tendus & ſi l'on ſe ſert de Scalpels & de Ciſeaux très-tran-

* Fig. 10.

tranchans, comme je fais, il ne peut arriver aucun dérangement, ou du moins il en arrive bien peu, principalement dans la premiere méthode, parce qu'on ne presse l'Oeil que très-légerement.

Le troisieme moyen est que connoissant le diametre de la sphere, dont la Cornée * *BAB* est un segment, & la corde *BB* de ce segment; & connoissant le diametre de la sphere, dont la partie antérieure *EGE* est un segment, & la corde *EE* de ce segment; on découvre, par le calcul, la solidité des Chambres de l'Humeur aqueuse, & la quantité de liqueur qu'elles peuvent contenir.

Voilà une notion générale des trois moyens que j'ai trouvés pour mesurer les Chambres de l'Humeur aqueuse: je vais entrer dans un plus grand détail de chacun de ces moyens.

Je me suis d'abord servi du Compas d'épaisseur pour avoir la capacité des Chambres: mais la grande attention qu'il faut avoir, en se servant de ce Compas, a donné lieu de croire, à de très-habiles gens, que l'on pouvoit facilement s'y tromper.

Pour lever les difficultés qui m'ont été faites à cette occasion, j'ai fait faire une Machine avec laquelle je mesure, sans beaucoup de peine, l'épaisseur des Chambres. En voici la construction.

† Toute cette Machine est de Cuivre; c'est une petite Table *ABB* de quatre pouces de diametre, épaisse d'une ligne, soûtenue par trois pieds de trois lignes de hauteur. J'ai fait

* Fig 12. † Fig. 1.

fait percer en *B B* un trou de chaque côté, pour y faire entrer un montant *BC* qui y eſt affermi avec un écrou. Ce montant eſt de trois pouces de hauteur, & de trois lignes de diametre.

On a poſé aux deux extrémités ſupérieures en *C C* de chaque montant, une traverſe plate *D D*, épaiſſe d'une ligne, large de ſix lignes, longue de quatre pouces, percée dans chacune de ces extrémités d'un trou rond où l'on a engagé l'extrémité ſuperieure *C C* de chaque montant, & l'on y a affermi cette traverſe avec des écrous *I I*. Elle doit être bien parallele à la Table *B A B*.

Dans le milieu de cette traverſe eſt une ouverture *FF*, longue de quatre lignes & demie ſuivant la longueur de la traverſe, large de deux tiers de ligne, faite pour y paſſer une lame plate *M N*, comme nous le dirons. Vis-à-vis de cette ouverture, s'élevent deux petits montans plats *FG*, qui ſont rivés à leur partie inférieure ſur les bords de la traverſe. Ces montans ſont larges de ſix lignes & demie; ils ſont réunis à leur partie ſupérieure *G G*, par une petite traverſe qui fait que les deux montans avec la petite traverſe ne font qu'une ſeule & unique piéce haute de dix-huit lignes. Ces montans ſont paralleles & diſtans l'un de l'autre de deux lignes & demie. L'un de ces montans eſt percé dans ſon milieu d'un trou *H*, qui reçoit une petite vis *K*, qui ſert à aſſujettir la lame *M N*, afin qu'elle ne puiſſe bouger de l'endroit dans lequel on l'aura poſée. La petite traverſe eſt percée d'une ouverture longue de quatre lignes & demie, lar-

large de deux tiers de ligne, pour y laisser couler la lame * *MN*.

Cette lame est épaisse de deux tiers de ligne, large de quatre lignes & demie, longue de six pouces. Elle passe aussi, comme je l'ai dit, dans l'ouverture *FF* de la grande traverse *DD*, & de cette maniere ces deux ouvertures étant égales, & en juste proportion avec la largeur & l'épaisseur de la lame qui les traverse, cette lame ne peut vaciller d'aucun côté.

J'ai fait graver sur le plat & la longueur de cette lame des pouces de Roi divisés en douze lignes, pour faire remarquer en *GG* la quantité de lignes dont la lame est haussée ou baissée. Cette Machine se nomme *Ophtalmometre*.

J'ai encore fait faire plusieurs instrumens qui servent conjointement avec cette Machine: il en sera parlé dans la suite de ce Mémoire. Voici de quelle maniere je mesure l'épaisseur des deux Chambres avec l'Ophtalmometre.

Je prends les deux Yeux d'un Homme qui vient de mourir : il faut qu'ils soient sans flétrissure, & bien tendus. Je les dépouille de leurs muscles & de leur graisse; je pose un de ces Yeux † dans un bassin de cuivre, la Cornée en haut; je mets ce bassin sur un trépied. ‡ Je place le tout dans le milieu de la Table de l'Ophtalmometre. Je mets dessous l'Oeil un petit cone de bois, ⸸ de maniere que la pointe de ce cone touche la partie postérieu-re

* Fig. 2. † Fig. 4. ‡ Fig. 5. ⸸ Fig. 7.

re *P* de l'Oeil, puis je baiſſe la lame *MN* juſqu'à ce que ſon extrémité inférieure *N* touche la ſuperficie la plus convexe de la Cornée. Le tout accommodé comme on le voit, je prends garde quelle eſt la ligne * la plus prochaine de la petite traverſe *GG* des montans *GF*; mais comme cette traverſe ne ſe trouve pas toûjours préciſément ſur une ligne marquée ſur la lame, que le plus ſouvent elle ſe trouve entre deux, & qu'on ne peut juger avec préciſion, à la vûe, de la quantité dont elle eſt éloignée ou du quart ou du tiers, j'ai fait faire une petite lame de cuivre large d'une ligne en *P*, diviſée en douze parties. † J'applique cette lame ſur la traverſe *GG* des montans *GF*; je meſure de cette maniere cette partie de ligne avec beaucoup de préciſion. Je retire le baſſin, & je laiſſe le cone de bois; je baiſſe la lame *MN* ſur la pointe de ce cone, je remarque quelle eſt la ligne & la partie de ligne marquée par la traverſe: j'ai trouvé par ce moyen que l'épaiſſeur de cet Oeil, ‡ depuis *A* juſqu'en *P*, étoit de onze lignes & un tiers. J'ai fait une ouverture à la Cornée avec un Scalpel bien tranchant, pour y introduire la pointe des Ciſeaux avec leſquels je coupe la Cornée dans toute ſa circonférence où elle eſt jointe & unie avec la Sclérotique; l'Humeur aqueuſe s'évacue, l'Uvée s'affaiſſe ſur le Criſtallin, qui ſe trouve à découvert ⸸ en *G* par la Prunelle *D*. Je remets l'Oeil ſur l'Ophtalmo-

* Fig. 1. † Fig. 6.
‡ Fig. 1. ⸸ Fig. 10.

mometre, j'abaisse la lame jusqu'à ce qu'elle touche la superficie la plus convexe *G* du Cristallin, je prends garde quelle est la ligne & la partie de ligne (s'il y en a) la plus prochaine de la traverse *GG* des montans. Ce qui m'a donné une ligne $\frac{1}{12}$ pour l'épaisseur qui se trouve depuis la partie antérieure *A* de la Cornée de cet Oeil, jusqu'à la partie antérieure *G* du Cristallin, dont il faut ôter $\frac{2}{12}$ pour l'épaisseur de la Cornée, il reste une ligne $\frac{3}{12}$ pour l'épaisseur des deux Chambres *AG*.

Pour mesurer ces Chambres par le second moyen, je prends l'autre Oeil du même Homme: *je coupe cet Oeil en *KK*, à deux lignes & demie ou trois lignes de la circonférence de la Cornée; j'en sépare la partie antérieure *AKLKA* de la partie postérieure *KPKLK*, en détachant l'Humeur vitrée de la partie postérieure *L* du Cristallin pour la découvrir entierement. Je place cette partie antérieure † dans un petit bassin, la Cornée en bas, qui paroît par le trou qui est au fond de ce bassin; je mets le bassin sur un trépied pareil à celui de la Fig. 5, mais plus petit. Je le pose sur l'Ophtalmometre, avec un petit cone de bois dont la pointe touche à la Cornée; ‡ j'abaisse la lame *MN* jusqu'à ce que sa partie inférieure *N* touche la partie postérieure *L* du Cristallin. Je continue mon opération de la même maniere que je l'ai dit, lorsque j'ai mesuré les Chambres par le premier moyen. J'ai trouvé trois lignes $\frac{4}{12}$ d'épaisseur depuis la

* Fig. 11. † Fig. 8. ‡ Fig. 7.

la partie antérieure de la Cornée *A* jusqu'à la partie postérieure *L* du Cristallin. J'ai enlevé le Cristallin, je lui ai trouvé deux lignes d'épaisseur, la Cornée épaisse de $\frac{2}{12}$ de ligne, c'est donc deux lignes & $\frac{2}{12}$ qu'il faut ôter de trois lignes $\frac{5}{12}$, il reste une ligne $\frac{3}{12}$ pour les deux Chambres *A G*, comme à l'autre. Cela ne se rencontre pas toûjours si juste, parce qu'il est rare que les deux Yeux du même Homme soient égaux.

Toutes les fois que l'on mesurera des Yeux, il ne faut pas manquer d'examiner l'épaisseur de la Cornée. Voici le moyen le plus sûr & le plus commode que j'ai trouvé pour avoir cette épaisseur avec précision. J'ai fait faire * deux demi-Globes de bois ; le diametre de l'un est de six lignes & demie ; le diametre de l'autre est de sept lignes, parce que la Cornée de l'Homme fait la portion d'une Sphere qui a sept lignes de diametre, le plus souvent sept lignes & demie, ou sept lignes & un quart ; j'applique la Cornée, dont le diametre est de sept lignes, sur le demi-Globe de bois, qui n'a que six lignes & demie de diametre ; & j'applique la Cornée, dont le diametre est de sept lignes un quart ou sept lignes & demie, sur le demi-Globe qui a sept lignes : (on découvre d'abord la raison de cette manœuvre, ainsi il est inutile de la rapporter). Je mets l'un de ces Globes avec la Cornée appliquée dessus sur mon Ophtalmometre, † j'abaisse la lame *MN* sur la Cornée, & après avoir remarqué la ligne qui touche la tra-

* Fig. 9. † Fig. 1.

traverse en *GG*, je releve la lame, j'ôte la Cornée de dessus le demi-Globe sur lequel je baisse la lame, j'observe de combien elle se trouve plus bas, c'est pour l'ordinaire de $\frac{2}{12}$, qui est l'épaisseur de la Cornée, quelquefois de $\frac{3}{12}$, toutes les autres épaisseurs sont contre nature. Il y a des Cornées qui s'épaississent, lorsqu'on les coupe pour les séparer de la Sclérotique; les fibres n'étant plus tendues, se resserrent & se mettent en contraction; elles deviennent d'autant plus opaques qu'elles se resserrent, & se trouvent d'autant plus épaisses: mais la plûpart des Cornées ne font que se rider très-légerement, & se retrécissent si peu, que cela n'est pas sensible; elles conservent leur transparence, qui paroît entierement, lorsqu'on les étend sur le doigt. On en trouve très-facilement l'épaisseur avec l'Ophtalmometre.

J'ai été étonné la premiere fois que j'ai examiné l'épaisseur de la Cornée, de la maniere dont je viens de le dire: car en ne l'examinant simplement que des yeux, elle paroît avoir plus de demi-ligne d'épaisseur.

Les deux moyens que nous venons d'employer nous donnent l'épaisseur des Chambres de l'Humeur aqueuse, mais ils ne déterminent point l'épaisseur de chaque Chambre en particulier.

Pour découvrir l'épaisseur de chacune de ces Chambres, nous n'avons qu'à reconnoître l'épaisseur de la Chambre antérieure * *CC*, qui étant ôtée de celle des deux Chambres *AG*, il reste l'épaisseur de la Chambre postérieure *II*.

* Fig. 10. & 12.

Nous n'avons pû le faire sans être assûré de l'état de l'Uvée *BB*, qui fait la séparation des deux Chambres *AG*. Quoique cette membrane paroisse convexe, nous avons néanmoins fait voir qu'elle est naturellement plane. L'on doit donc considérer son diametre comme la corde du segment de sphere que forme la Cornée; la ligne *AD*, qui est la hauteur de ce segment, sera l'épaisseur de la Chambre antérieure *CC*; il faut découvrir la hauteur de cette ligne.

Les Géometres savant que connoissant le rayon d'un cercle, & la corde d'un arc de ce cercle, l'on a la fleche de cet arc, en ôtant du quarré du rayon, le quarré de la moitié de la corde; car tirant la racine quarré du reste, si l'on ôte cette racine du rayon, le reste sera la longueur de la fleche. Il a donc fallu, avant toutes choses, connoître le diametre du cercle, dont *BAB* est un arc.

* J'ai fait faire pour cela de petites Plaques de Cuivre; j'ai fait tailler à leurs extrémités des arcs de cercles de différens diametres. Je pose ces arcs de cercles sur la Cornée; celui qui paroît la toucher dans tous ses points, marque la convexité de cette Cornée. J'ai connu par ce moyen que la Cornée des Yeux d'Hommes fait une portion de sphere qui a sept lignes, jusqu'à sept lignes & demie de diametre, elle est le plus souvent de sept lignes & demi. J'ai trouvé une Cornée qui avoit seulement six lignes trois quarts, & deux autres qui avoient sept lignes trois quarts, sur plus de cent Yeux que j'ai mesurés; j'ai quel-

* Fig. 3.

quelquefois remarqué que la Cornée n'étoit pas, dans toute ſon étendue, d'une figure circulaire, mais un peu applatie dans ſa circonférence.

Le Compas donne facilement la longueur de la corde *BB*; je l'ai trouvée dans la plus grande partie des Yeux, de cinq lignes de longueur, quelquefois cinq lignes un quart, & cinq lignes & demie.

Je veux découvrir la hauteur de la fleche * *AD* de l'arc de cercle *BAB*, dont le rayon *AL* eſt de trois lignes trois quarts = 3. 750, & dont la moitié *BD* de la corde *BB* eſt de deux lignes & demie = 2. 500; j'ôte le quarré de *BD* du quarré de *AL*, je tire la racine quarrée du reſte, je la ſouſtrais de *AL*, il me reſte pour la hauteur de la fleche *AD* $\frac{9}{10}$ & $\frac{55}{1000}$ de ligne = 0. 955.

Mais il faut prendre garde que la hauteur de cette fleche *AD* eſt rarement l'épaiſſeur de la Chambre antérieure, ce qui dépend de l'union de la Cornée avec la Sclérotique. Pour bien entendre ceci, il faut ſe reſſouvenir que la corde *BB* de l'arc *BAB* n'eſt autre choſe que le diametre de l'Uvée; que cette Uvée eſt attachée dans l'union de la partie interne de la Cornée & de la Sclérotique en † *C*, *I*, *F*, *H*; que la partie externe de cette union ſe trouve en *BB*, qui eſt celle que nous meſurons avec le Compas.

Cette union eſt de deux ſortes. La premiere ſe fait comme on le voit en ‡ *BC*; la Cor-

* Fig. 10. & 12.
† Fig. 13. 14. 15. & 16. ‡ Fig. 13.

Cornée eſt coupée en coin, qui s'engage dans une entaille faite dans le rebord de la Sclérotique. Cette union eſt rare dans l'Homme.

* La ſeconde ſorte ſe fait en bizeau, dont la coupe eſt de trois eſpeces, 1°. Lorſqu'il tombe obliquement en dedans ſur l'extrémité de la corde de la Cornée, comme on le voit en *B I*. Cette eſpece eſt preſque auſſi rare dans l'Homme que celle qui ſe fait en coin.

2°. Lorſque le bizeau ſe trouve perpendiculaire ſur l'extrémité de la corde *FF* comme on le voit en † *BF*. Ce bizeau eſt fort ordinaire dans l'Homme, auſſi-bien que le ſuivant.

3°. Lorſque le bizeau tombe obliquement, mais en dehors, ſur l'extrémité de la corde de la Cornée, comme on le voit en ‡ *BH*; on le trouve toûjours dans la Cornée des Chiens, des Chats, des Lievres, des Lapins, & dans la partie ſupérieure de la Cornée des Bœufs, des Moutons, des Chevaux, mais il y eſt bien plus étendu que dans l'Homme.

Si nous conſidérons ces Bizeaux par rapport aux changemens qu'ils produiſent dans les Chambres de l'Humeur aqueuſe, nous trouverons que l'union qui eſt en coin, & la premiere eſpece de Bizeau ⊥, rendent la Chambre antérieure plus petite, parce que la corde eſt plus courte de $\frac{1}{10}$ partie de ſa longueur ou environ.

La ſeconde eſpece de Bizeau § *BF* ne dimi-nue

* Fig. 14. † Fig. 15. ‡ Fig. 16.
⊥ Fig. 13. & 14. § Fig. 15.

nüe ni n'augmente la longueur de la corde : j'ai trouvé ce Bizeau de $\frac{1}{12}$ de ligne d'épaisseur. Dans ce cas, la Chambre antérieure n'est ni plus grande ni plus petite.

* Enfin la troisieme espece de Bizeau que j'ai souvent trouvée d'un tiers de ligne $= \frac{4}{12}$, augmente la hauteur de la fleche *AD* d'environ $\frac{1}{12} = 0.083$, & la corde *BB* de $\frac{1}{28}$ de sa longueur $= 0.178$ ou environ, ce qui augmente la grandeur des Chambres qui contiendront dans ce cas plus d'Humeur aqueuse.

Avant d'avoir fait ces observations, j'étois souvent embarassé de savoir pourquoi avec des Yeux bien conditionnés je trouvois par la dissection quelquefois un demi-grain plus ou moins d'Humeur aqueuse que la quantité que je trouvois par le calcul fondé sur la longueur de la corde mesurée à l'extérieur, la longueur du rayon, & l'épaisseur des Chambres mesurées avec l'Ophtalmometre : je ne savois où rejetter ce défaut : j'ai crû bien des fois qu'il venoit de l'erreur de calcul, ce qui m'a fait souvent recommencer mes opérations : mais mon calcul se trouvant bon, je ne savois plus à quoi m'en prendre. J'étois bien persuadé que je ne pouvois pas trouver avec précision le même poids d'Humeur aqueuse par la dissection, de la maniere dont je l'ai indiqué dans mon Mémoire *de l'Uvée*, que celui que je trouvois par le calcul : 1°. Parce qu'il s'évapore toûjours quelque chose de l'Oeil pendant que l'on opere. 2°. Parce que mes Balances n'approchent de la préci-

* Fig. 166

ſion que de $\frac{1}{6}$ de grain, puiſqu'elles trébuchent ſeulement à $\frac{1}{6}$ de grain : mais je ne pouvois croire que l'erreur dût aller à un demi-grain. Enfin je m'imaginai que cette erreur pouvoit venir de la longueur de la corde, augmentée par la diſpoſition du bizeau, ce qu'on ne peut reconnoître à l'extérieur, & que j'ai trouvé de la maniere dont je viens de le rapporter.

Voilà l'épaiſſeur & la largeur de chacune des Chambres, connues par l'Ophtalmometre & par le diametre de l'Uvée. Cherchons préſentement la ſolidité de ces Chambrs, elle nous donnera la quantité d'Humeur aqueuſe qu'elles contiennent.

Dans les Yeux meſurés ci-deſſus avec l'Ophtalmometre, le demi-diametre * AL du ſegment BAB eſt de trois lignes $\frac{3}{4} = 3.\ 7'\ 5''\ 0'''$, la corde BB de cinq lignes $\frac{1}{30} = 5.\ 1'\ 6''\ 6'''$, le bizeau de la Cornée eſt de $\frac{1}{3}$ de ligne ou environ, l'épaiſſeur des deux Chambres AG d'une ligne $\frac{1}{4} = 1.\ 250$. Donc la hauteur AD eſt d'une ligne $\frac{38}{100} = 1.\ 038$. La Chambre poſtérieure de $\frac{2}{10}$ de ligne & $\frac{12}{100} = 0.\ 2'\ 1''\ 2'''$, la hauteur du cone BLB eſt de deux lignes $\frac{7}{10}$, $\frac{12}{100} = 2.\ 7'\ 1''\ 2'''$, dont le tiers eſt $\frac{9}{10}$, $\frac{4}{100} = 0.\ 904$.

Ces dimenſions données, il ſera aiſé de meſurer la capacité de la Chambre antérieure $BABDB$, qu'on doit conſidérer comme un ſegment de ſphere, dont la ſolidité ſe trouve par les règles de la Géometrie-pratique; je l'ai trouvée de douze lignes cubes & $\frac{3}{4} = 11.\ 5'\ 4''\ 42'''$.

Il faut préſentement obſerver qu'un grain d'eau

* Fig. 10. & 12. † Fig. 15.

d'eau occupe l'espace de quatre lignes cubiques $\frac{6}{10}$ ou six primes $\frac{35}{100} = 4.\ 6'\ 3''\ 5'''$; on divise 11. 5' 4'' 2''' par 4. 635, le quotient donne d'abord deux grains, il reste 2272, auquel on ajoûte un zero, ce qui donne 22. 7' 2'' 0''' ; on le divise par le même diviseur, le quotient est $4 = \frac{4}{10}$; on ajoûte un zero à ce qui reste, que l'on divise de même, dont le quotient est 9, ainsi la Chambre antérieure contient deux grains $\frac{42}{100}$ d'Humeur aqueuse.

Il faut observer que je me suis servi du rapport de 113 à 355 pour celui du diametre du cercle à sa circonference ; ce rapport est beaucoup plus approchant que celui de 7 à 22, ainsi on trouvera la circonférence, dont 7. 500 est le diametre, de 23. 562.

* On remarquera encore que *GF*, qui est la hauteur du segment *EGE*, est de $\frac{5}{10}$ & $\frac{36}{100}$ de ligne $= 0.\ 5'\ 3''\ 6'''$; ce segment est la partie antérieure du Cristallin, qui est la portion d'une sphere, dont le diametre est de huit lignes $= 8.\ 000$; *EE*, qui est la corde de ce segment, est de quatre lignes $= 4.\ 000$.

Après quoi on trouvera par les règles ordinaires la solidité de la Chambre postérieure *BDBEGEB* de 7. 354. 519. 288, que l'on divisera, comme je l'ai dit ci-devant, en parlant de la solidité de la Chambre antérieure. L'on trouvera que cette Chambre postérieure contient un grain $\frac{18}{100}$ d'Humeur aqueuse, ainsi la solidité des deux Chambres = 18. 897. 468. 096, & contiennent quatre grains $\frac{8}{100}$ d'Humeur aqueuse.

Les differences qui se trouvent dans la con-

* Fig. 12.

convexité de la Cornée *BAB*, dans la longueur de la corde *BB*, dans le bizeau de la Cornée, dans la convexité antérieure du Cristallin *EGE*, dans la longueur de la corde *EE*, dans l'épaisseur des deux Chambres *AG*, apportent de grands changemens à la solidité des Chambres, qui contiennent pour-lors plus ou moins d'Humeur aqueuse.

Le segment que forme la Cornée *BABDB*, a le plus souvent sept lignes & demie de diametre, comme dans l'Oeil que nous avons mesuré ci-dessus; quelquefois sept lignes, rarement moins de sept lignes, ou plus de sept lignes & demie.

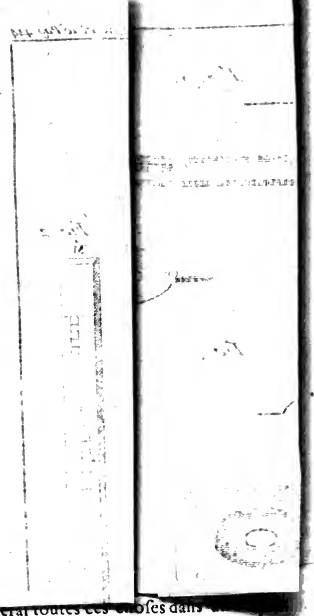
La corde *BB* est ordinairement de cinq lignes, quelquefois de cinq lignes & demie, rarement moins de cinq lignes, ou plus de cinq lignes & demie, tout cela mesuré à l'extérieur.

Le segment *EGEFE* que forme le Cristallin par sa partie antérieure, a six lignes de diametre, jusqu'à douze lignes; il a le plus souvent sept lignes & demie ou huit lignes, quelquefois huit lignes & demie & neuf lignes, rarement six lignes, six lignes & demie, dix lignes, onze lignes & douze lignes.

La corde *EE* de ce segment est ordinairement de quatre lignes, quelquefois de quatre lignes un quart & de quatre lignes & demie.

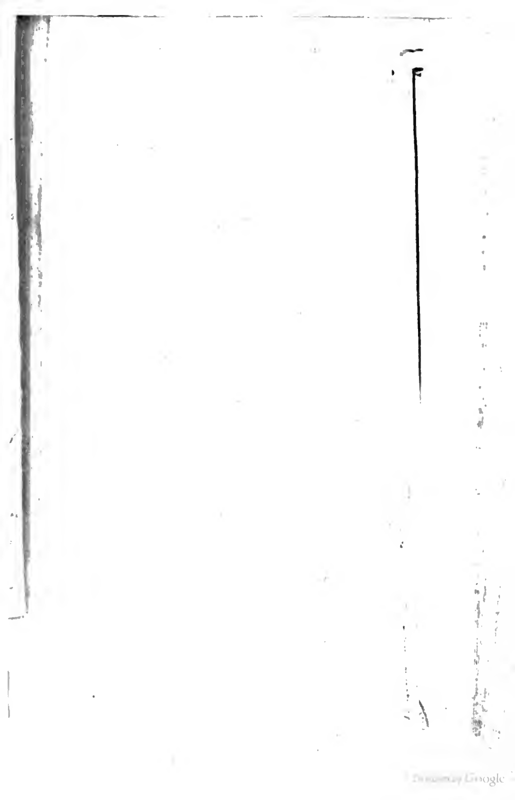
J'examinerai toutes ces choses dans un Supplément que je donnerai, si je le trouve nécessaire.

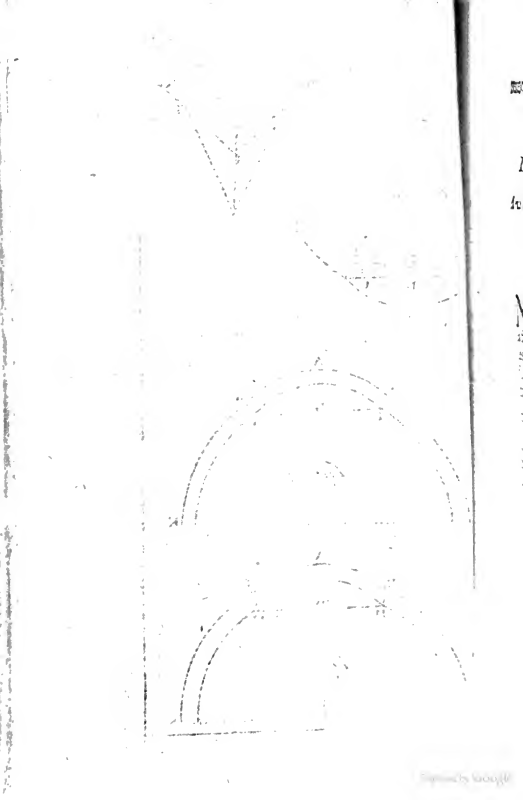




J'examinerai toutes ces choses dans [illegible] ément que je donnerai, si je le trouve né- ssaire.

EXA-





EXAMEN
DES DIFFERENS VITRIOLS;
Avec quelques Essais sur la formation artificielle du Vitriol blanc & de l'Alun.

Par M. GEOFFROY le Cadet.

NOUS savons quelle est l'origine des Vitriols verts & bleus, & nous connoissons la fabrique de l'Alun, parce que nous en avons des Mines en France, & que divers Auteurs d'Angleterre, d'Allemagne & d'Italie nous ont donné leurs observations sur ces Sels; mais je n'en connois aucun qui en ait publié d'assés étendues sur le Vitriol blanc. La plûpart se sont contentés de dire que c'étoit une matiere qui approchoit beaucoup du Vitriol, & dont l'usage convenoit mieux aux maladies des Yeux que celui des autres Vitriols. Ce silence presque général des Auteurs sur cette espece de Vitriol, m'a déterminé à tenter si par l'Art je ne pourrois pas découvrir quelque chose de sa véritable composition, comme j'ai indiqué celle de l'Alun par les expériences de mon Mémoire de 1724, que je vais confirmer dans celui-ci.

Tout le monde sait que le même Acide domine dans toutes ces matieres, & qu'il ne faut qu'une base pour le coaguler, & en for-

former les cinq ſortes de Sels vitrioliques, qui ſont, le Vitriol vert, le Vitriol bleu, le Vitriol vert-bleuâtre, le Vitriol blanc & l'Alun. L'hiſtoire naturelle de ces matieres me meneroit trop loin; on la peut lire dans pluſieurs Auteurs, & dans le Mémoire que mon Frere a donné en 1713. J'ajoûterai ſeulement dans celui-ci, que dans le nombre des Mines de Vitriols que nous avons en France, il y en a une de Vitriol vert à l'entrée des Pyrenées, dans laquelle on le ramaſſe en cryſtaux tous formés, & que la terre qui environne cette Mine eſt mêlée de Soufre & d'un bitume naturel, différent des Pétréoles, du Charbon de terre & du Jayet, en ce qu'il a la tranſparence du Succin, quoique d'une couleur plus brune.

Pour la formation du Vitriol naturel vert ou bleu, il faut que l'Acide rencontre dans la Mine, du Fer ou du Cuivre, & qu'il les diſſolve. C'eſt ce que l'Art imite parfaitement, puiſqu'en diſſolvant du Fer ou du Cuivre dans l'Acide vitriolique, il réſulte de l'évaporation de la diſſolution du Fer des Cryſtaux verts qui imitent parfaitement le Vitriol ou la Couperoſe verte; & de l'évaporation de la diſſolution du Cuivre par le même Acide, on retire des Cryſtaux bleus ſemblables au plus beau Vitriol bleu ou de Cypre.

Le Vitriol vert-bleuâtre eſt composé d'une portion de Cuivre & d'une grande quanttité de Fer.

La Couperoſe blanche ou le Vitriol blanc nous vient de Goſlar en maſſes blanches, du-

res

res & grenues comme le Sucre en caſſons. Cette matiere produit à peu-près les mêmes effets que les autres Vitriols, dans tous les eſſais qu'on en fait. Elle dépoſe une terre jaunâtre, lorſqu'on la diſſout dans l'eau : on en tire un Acide vitriolique, lorſqu'on la diſtille ; & après la diſtillation, elle laiſſe une matiere rouge à peu-près ſemblable au Colcothar.

J'ai pris de cette terre jaune précipitée par le Sel de Tartre, & après une forte calcination, je l'ai eſſayée au Couteau aimanté ; elle m'a donné quelque marques de Fer, mais en petite quantité, ce qui m'a fait connoître que le Fer n'eſt pas la baſe principale de ce Vitriol : mais ayant mis en fonte un gros de Cuivre rouge avec un demi-gros de cette terre jaune précipitée, j'ai eu un bouton de Cuivre beaucoup plus pâle qu'il ne l'étoit avant la fonte. Cette altération de couleur m'a fait ſoupçonner que la Pierre calaminaire pouvoit être une des ſubſtances qui entrent dans la compoſition du Vitriol blanc.

Pour confirmer mes conjectures, j'ai pris différentes eſpeces de Pierres calaminaires ſur leſquelles j'ai verſé ſéparément de l'Eſprit de Soufre. Il a fermenté avec toutes, excepté avec celle du Berry. Après une longue digeſtion, j'ai fait évaporer l'humidité juſqu'à ce que la matiere ait été réduite en conſiſtance de bouillie épaiſſe. Enſuite j'ai expoſé toutes ces matieres à l'air ; elles ont fleuri, & elles m'ont donné des marques de Vittriol. J'eſpérois que la Calamine de Goſlar me donneroit auſſi ce Sel que je cherchois,

chois, parce qu'elle avoit commencé à pousser des fleurs salines blanches assés stypiques, & que d'ailleurs je savois que dans les environs de Goslar, où l'on travaille la Couperose blanche, on trouve des Montagnes entieres de Pierre calaminaire, & une grande quantité de Vitriol; cependant ces premieres fleurs que j'avois remarquées, ont produit après un long tems un Vitriol qui, résout & coagulé, s'est trouvé être un Sel vitriolique verdâtre.

J'ai été plus heureux dans mes recherches sur l'Alun. Indépendamment des Mines qui renferment ensemble le Soufre, le Vitriol & l'Alun, on sait qu'il y en a de purement alumineuses. Ceux qui ont écrit jusqu'à présent sur ce Sel, nous ont dit que la base qui coaguloit l'Acide vitriolique, étoit une Terre blanche non vitrifiable, & de même nature que la Craye.

Mes essais m'ont prouvé que cette Terre se trouvoit répandue & mêlée dans beaucoup de matieres, & principalement dans les Bols & dans les Argiles qui ont été cuites, puisqu'elles m'ont toutes fourni, avec l'acide du Soufre, ou avec l'acide du Vitriol, ce Sel que je voulois imiter. Il n'est donc plus étonnant qu'il se soit trouvé du Verre qui produisoit de l'Alun, puisqu'il enveloppoit une matiere capable de le former, dès que l'Acide vitriolique auroit assés de force pour aller la joindre entre les lames de Verre où cette Terre étoit éparse. Je me suis assûré, depuis mon Mémoire de 1724, que les matieres qui servoient à la composition de ces Bou-

Bouteilles qui gâtoient le Vin, & dont je parlai alors, étoient toutes chargées de terre propre à former l'Alun, puisqu'aux essais, les unes en ont produit plutôt, & les autres un peu plus tard.

Je vais rapporter l'expérience qui a le mieux réussi pour produire de l'Alun. J'ai pris de nos Poteries communes & non vernies, qui sont poreuses & faciles à casser, je les ai arrosées d'Esprit de Soufre: elles s'en sont imbibées plus parfaitement que les Terres non cuites, parce que leurs pores sont plus ouverts; ellles ont fermenté légerement avec cet Esprit, qui dans la digestion est devenu mucilagineux, & ce mucilage exposé à l'air, a donné naissance à des Crystaux d'Alun qui ont grossi insensiblement, & qui ont pris la forme la plus exacte que ce Sel puisse avoir.

Les Pipes de Hollande, rompues par morceaux, ont été du nombre des différentes Terres bolaires cuites que j'ai employées à mes premiers essais. Après leur digestion avec l'Esprit de Soufre, la liqueur séparée m'a fourni dans l'évaporation quelques Crystaux d'Alun. Les morceaux de Pipes étant restés presqu'à sec dans le Matras pendant deux ans, l'Acide, dont ils étoient imbibés, a eu le tems d'agir plus intimement sur la Terre qui étoit propre à la génération de l'Alun, & je les ai vû se hérisser peu-à-peu de filets soyeux d'Alun semblables à ceux de l'Alun de plume, & qui ont végété & augmenté comme certaines Pyrites fleurissent à l'air. Notre Pierre calaminaire com-

commune du Berry, dont j'ai parlé ci-deſſus, & qui n'a pû fournir de Vitriol, parce qu'elle eſt plûtôt bolaire que ferrugineuſe, a produit de l'Alun, & c'eſt pour cette raiſon qu'elle n'a pû fermenter avec l'Acide comme les autres.

Examinons préſentement la décompoſition du Vitriol ou Couperoſe verte. J'en ai pris quatre onces pour eſſai. Je les ai diſſoutes dans une quantité d'eau chaude, ſuffiſante pour étendre ce Sel. J'ai verſé deſſus peu-à-peu de-la liqueur de Sel de Tartre, qui a légerement fermenté avec l'Acide vitriolique. Il s'eſt formé un *Coagulum*, qui s'eſt dépoſé inſenſiblement au fond du vaiſſeau, lorſque le Sel de Tartre par ſon Alkali a eu abſorbé tout l'Acide: la liqueur a perdu ſon goût vitriolique à meſure qu'elle s'eſt éclaircie, & que la dépoſition du Fer s'eſt faite. J'ai filtré la liqueur pour recueillir le précipité qui a été lavé dans pluſieurs eaux, afin d'emporter les Sels. Cette poudre ſéchée, qui peſoit une once trois gros, étoit légere, brune & très-fine. Quelques Chimiſtes lui ont donné le nom de *Soufre narcotique* du Vitriol; mais ce n'eſt que le Fer qui ſervoit de baſe au Vitriol, & qui s'en eſt ſéparé, lorſque l'Acide vitriolique a quitté ce métal pour ſe joindre au Sel alkali fixe, qui lui a été donné en une proportion aſſés convenable pour qu'il abandonnât tout le Fer qu'il tenoit. J'ai fait évaporer enſuite la liqueur claire que j'avois filtrée: elle a formé, en ſe cryſtalliſant, un Sel tranſparent, figuré en Priſmes à ſix faces terminées par deux Pirami-

des

des de même nombre de côtés. Ce Sel est donc un Composé de Sel alkali fixe, chargé de l'Acide du Vitriol totalement dépouillé de son Fer.

Ce nouveau Sel est un très-bon Tartre vitriolé, & aussi parfait que celui qu'on peut faire, en saoulant le Sel de Tartre d'Esprit de Vitriol. Ce Sel pesoit deux onces un gros; ce qui prouve que le Vitriol que j'ai employé au poids de quatre onces, contient au moins deux onces d'eau, une once de Fer & une once d'Acide. Le Sel de Tartre qu'on employe, doit remplacer le poids du Fer, & il retient toûjours un peu d'eau en se crystallisant. L'augmentation de poids du Fer vient de ce que, quelque bien lavé qu'il puisse être, la matiere précipitée retient toûjours une portion de son précipitant qui en augmente le poids. Une preuve de ce que j'avance, c'est que si l'on pese exactement une once de Limaille de Fer bien nette, qu'on pese séparément une once d'Huile de Vitriol, la plus concentrée qu'il est possible, qu'on jette peu-à-peu de cette Limaille dans l'Huile de Vitriol, & qu'on leur donne le tems de se digérer, & à la Limaille de se dissoudre, l'Huile de Vitriol dissoudra toute l'once de Limaille, ou la pénétrera de façon, qu'en étendant cette pâte dans deux onces d'eau, sans que rien s'en évapore, il se formera avec le tems quatre onces de Vitriol de Mars bien crystallisé.

Plusieurs Auteurs Chimistes ont écrit sur la formation artificielle des Vitriols, & entre autres *Caneparius* dans son Traité *de Atramentis*,

tis, chap. XIX. fol. 212. Le même Auteur donne aussi à la page 206. du même Traité chap. XII. le moyen de convertir le Fer en Cuivre par le Vitriol.

Ces procédés, pris à la lettre, ont excité la curiosité des autres Chimistes en différens tems : d'autres personnes en ont conçû de grandes espérances, sur-tout quand on les leur a proposés comme des Secrets de Transmutation. Il y a environ cinquante ans qu'un Particulier l'annonça au Marquis de Brandebourg, Ayeul du Roi de Prusse ; mais cette prétendue Transmutation du Fer en Cuivre ayant été expliquée par Kunkel, ainsi qu'il le rappporte dans son Laboratoire Chimique, page 399. on en abandonna le procédé.

Pareil Secret fut proposé il y a dix ou douze ans au Landgrave de Hesse-Cassel, Pere du Roi de Suede : on en fit l'épreuve, & l'Artiste fut peu de tems en crédit. Comme de tems en tems il se trouve des gens qui proposent de semblables Secrets, j'ai crû qu'il étoit nécessaire de rendre raison de cette opération, dont la proposition séduit quand elle est dénuée d'examen. Ce n'est qu'une précipitation de Cuivre contenu dans le Vitriol bleu par le moyen du Fer.

Une Marmite de Plomb est à préférer à tout autre vaisseau pour cette opération, parce qu'elle ne fournit rien de suspect. J'ai fait bouillir dix pintes d'eau dans une Marmite de cette espece, & j'y ai jetté quatre livres de Vitriol bleu en poudre. Quand la dissolution en a été faite, j'y ai plongé un Panier d'Ozier,

zier, que j'ai tenu suspendu dans la liqueur, & dans lequel j'avois mis vingt onces de Tole de Fer neuve, coupée par morceaux. Après un quart d'heure d'ébullition & de fermentation, j'ai retiré le Panier, & j'ai trouvé les morceaux de Tole rougis par le Cuivre qui s'étoit déposé dessus. J'ai plongé ce Panier dans une Terrine vernissée, pleine d'eau fraîche: en l'agitant, les lames de Fer ont déposé dans l'eau une Poudre rougeâtre, chargée de Paillettes de Cuivre, qui étoient assés pesantes pour se précipiter au fond de la Terrine. J'ai reporté le Panier dans la Marmite, les lames de Fer se sont rechargées au bout de quelque tems d'un nouveau dépôt de Cuivre. J'ai continué de laver ces lames dans l'eau fraîche, & de replonger le Panier dans la Marmite jusqu'à ce que la dissolution n'ait plus fourni de dépôt de Cuivre. Je me suis assûré que la liqueur vitriolique étoit totalement dépouillée du Cuivre qu'elle contenoit, en trempant dans la liqueur de la Marmite une lame de Fer poli que j'ai retirée après quelques minutes, sans qu'elle eût reçû aucune altération de cette liqueur. J'ai versé doucement l'eau claire qui surnageoit le Cuivre précipité au fond de la Terrine; j'ai fait sécher cette Poudre à petit feu; elle a pesé séche seize onces six gros. J'ai joint ensuite à cette Poudre, qui étoit devenue brune ou de couleur de Caffé, quatre livres de Tartre rouge que j'avois détonné avec deux livres de Salpêtre. Ce mêlange fait exactement, a été jetté peu à peu dans un Creuset placé dans un Fourneau à grand feu

de fonte. La matiere étant bien en fusion, a été jettée en un lingot de pur Cuivre rouge, qui s'est trouvé peser quatorze onces trois gros.

J'avois employé, comme je l'ai dit, pour cette opération, vingt onces de Tole de Fer neuve; j'ai fait sécher le Fer qui étoit resté dans le Panier après toute l'extraction du Cuivre, & j'ai trouvé qu'il ne pesoit plus que trois onces deux gros. Le Précipité cuivreux pesoit seize onces six gros, après, avoir été séché au feu; en joignant à ce que pesoit cette Poudre, les trois onces deux gros de Fer resté entier dans le Panier, on retrouve précisément, ou en Poudre, ou en Fer, le poids de vingt onces de Fer que j'avois employées.

Les seize onces six gros de Poudre cuivreuse, réduites par la fonte, ont rendu quatorze onces trois gros de Cuivre rouge: il y a donc eu dans cette fonte deux onces trois gros de déchet. Mais cette perte ne sauroit venir que d'une portion du Fer qui s'est précipité avec le Cuivre: il s'en est séparé à la fonte, & il est resté enveloppé dans les scories qui surnageoient le Cuivre en fonte.

Il n'est pas difficile de faire connoître que ce qui paroîtroit ici une Transmutation, n'est qu'une précipitation ou séparation d'un Métal qui étant dissout par un Acide, s'est précipité par un autre Métal plus aisé à se dissoudre par le même Acide que ne l'étoit le premier Métal dissout d'abord. Quelques exemples vont rendre ce fait plus sensible.

En

En Hongrie auprès de Neuſol, on jette des morceaux de Fer dans une Fontaine vitriolique cuivreuſe, le Fer ſe couvre de Cuivre, & ce Cuivre conſerve la même figure des morceaux de Fer.

A Cheiſſy dans le Lyonnois, où il y a une Source vitriolique cuivreuſe comme la précédente, on en arrête l'eau; on y jette de la Ferraille, qui eſt quelque tems à s'y conſumer. Le Cuivre qui s'en ſépare, tombe au fond de l'eau, & on l'y ramaſſe pour l'envoyer fondre à Vienne en Dauphiné.

La Chimie ne ſe borne pas à la ſeule ſéparation ou précipitation du Cuivre diſſout dans l'Acide vitriolique, & précipité par le Fer; elle s'étend à pluſieurs matieres & à plus d'un Acide. On précipite l'Or par l'Etain, le Cuivre & le Fer. On précipite l'Argent par le Cuivre; le Cuivre par le Fer, & le Fer par le Zinck. On diſſout des Métaux & des ſubſtances métalliques imparfaites dans l'Eſprit de Sel, & on les en ſépare de nouveau par d'autres.

Les Affineurs des Monnoyes ſéparent l'Argent diſſout par l'Eau-forte, en y mettant des Plaques de Cuivre, ſans croire pour cela que la Chaux d'Argent qui tombe par ce moyen ſoit du Cuivre converti en Argent, & cependant le Cuivre a diminué en proportion du poids de l'Argent précipité. Ils ſavent très-bien que l'Argent qu'ils retirent étoit dans l'Eau-forte.

Lorſque le Vitriol bleu, qui contient le Cuivre, eſt diſſout dans l'eau, ſi l'on y plonge le Panier chargé de Fer, l'Acide vitrioli-

que qui tenoit le Cuivre diſſout, le laiſſera échaper à meſure qu'il rongera le Fer. Cette diſſolution de Fer deviendra ſenſible par la fermentation qui ſuit l'inſtant auquel on a plongé le Fer dans la liqueur bouillante. Ainſi à proportion que l'Acide en diſſout de parties, le Fer diſſout prenant dans la liqueur la place que le Cuivre y occupoit, ce Cuivre s'y dépoſe, la ſurface des lames de Fer en eſt bien-tôt couverte, & lorſqu'on les agite dans l'eau froide, le Cuivre y tombe ſous la forme d'un limon rouge. A la fin de l'opération, la diſſolution du Vitriol a perdu ſa couleur bleue, parce que le Cuivre qui lui donnoit cette teinte n'y eſt plus; mais elle eſt devenue d'un beau verd, parce que le Fer y eſt ſoûtenu comme le Cuivre l'étoit auparavant. Dans cet état, cette eau eſt une diſſolution de Fer qui par l'évaporation & la cryſtalliſation produira une Couperoſe verte, ou un bon Vitriol de Mars, mais qui eſt bien inférieure en prix au Vitriol bleu employé d'abord, puiſque celui-ci vaut à Paris cent cinquante livres le cent, & que le Vitriol vert ne coûte que ſept livres.

On peut retirer le Fer répandu dans cette derniere liqueur, par la précipitation, telle que je l'ai indiquée, ou par d'autres voyes; & ſi cette poudre de Fer eſt traitée à la fonte d'une maniere convenable, on la réduira en Fer, dont la Pierre d'Aimant fera la preuve en l'attirant.

J'ai fait une autre précipitation du Cuivre contenu dans le Vitriol bleu, ſans le ſecours du Fer. Deux onces de ce Vitriol diſſout dans

dans l'eau, & précipité par un Sel alkali fixe, m'ont donné sept gros dix-huit grains d'une Poudre très-fine, d'une belle couleur bleu-pâle, dont j'ai retiré par la fonte trois gros & demi de Cuivre rouge. Ce poids comparé avec le produit du départ fait sur le même Vitriol par le moyen du Fer, m'a paru avoir un rapport assés exact.

La liqueur qui est restée de cet essai après la précipitation de tout le Cuivre par le Sel alkali, est devenue très-claire. L'évaporation & la crystallisation que j'en ai faites, m'ont donné des Crystaux de Tartre vitriolé, semblables à ceux que le Vitriol vert m'a fourni après la précipitation par le Sel de Tartre. Ces expériences prouvent que l'Acide est le même dans les Vitriols, puisque l'on peut enlever à un Vitriol sa base pour lui en donner une autre. C'est ce que j'ai fait, en précipitant le Cuivre du Vitriol bleu pour en faire un Vitriol vert, en y substituant du Fer.

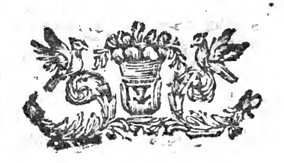
La troisiemé espece de Vitriol est celui d'Allemagne, dont la couleur est d'un verd bleuâtre qui participe du Fer & du Cuivre, & qui nous vient de Goslar. Mais il contient beaucoup plus de Fer que de Cuivre, puisque l'ayant traité par le Fer comme le Vitriol bleu, je n'ai retiré de quatre livres de ce Vitriol qu'environ une once demi-gros de Cuivre.

Quelques personnes pourroient penser que quand même il n'y auroit point de changement réel de Fer en Cuivre, il y auroit cependant de l'avantage à pouvoir séparer le

Cuivre que pourroient contenir certains Vitriols. Il faut les détromper par le calcul. Une livre de Vitriol bleu ou de Chypre, qui contient le plus de Cuivre, coûte au moins trente sols ; on n'en retire que vingt-huit gros & quelques grains de Cuivre, qui ne vaut que trente sols la livre: ainsi ce produit ne seroit pas même suffisant pour payer les frais du travail.

Tous ces faits auroient dû détourner les prétendus Transmutateurs de leurs entreprises, s'ils avoient eu dessein de les examiner.

Au reste, si cette opération n'offre rien d'utile, elle sert au moins à faire connoître le jeu de la Nature dans ses productions, & jusqu'où l'Art peut aller pour l'imiter.



SUITE DE L'HISTOIRE DES TEIGNES OU DES INSECTES QUI RONGENT LES LAINES ET LES PELLETERIES.

Par M. DE REAUMUR. *

SECONDE PARTIE.

Où l'on cherche principalement les moyens de deffendre les ETOFFES *&* *les* POILS DE PEAUX *contre leurs attaques.*

NOUS avons vû dans la premiere Partie de cette Histoire †, avec combien d'art les Teignes savent se vêtir ; il est dommage que ce soit à nos dépens, & que nous soyons obligés de déclarer la guerre à des Insectes si industrieux. Je ne connoissois pas encore tout leur génie, quand j'ai cherché à devenir leur destructeur. Mais après tout, il nous importe extrêmement de défendre contre leurs dents voraces nos Fourrures, & sur-tout nos Etoffes & tous nós ameublemens de Laine : elles en détruisent journellement qui dureroient des siecles, si elles les épargnoient.

Un usage assés ordinaire dans les Maisons où

* 13 Nov. 1728. † p. 139.

où l'on ne néglige pas entierement les Meubles, & sur-tout dans celles où on en a d'Eté & d'Hiver, est de faire détendre les Tapisseries & les Lits une fois l'année, de les faire battre & brosser: cette petite façon seule leur feroit un excellent préservatif contre nos Insectes, si on la plaçoit dans le tems le plus convenable, qui est celui où la plûpart des jeunes Teignes sont écloses, & où il n'en reste plus de vieilles; savoir, vers le milieu d'Août, ou au plus tard dans les premiers jours de Septembre. On auroit beau battre & brosser les Meubles en d'autres saisons, ce ne seroit jamais avec le même succès, les coups n'en feroient tomber que quelques-unes, & y en laisseroient le plus grand nombre. Les observations de la premiere Partie nous ont appris qu'il y a des tems où ces Insectes restent dans l'inaction; que pour y être en sûreté, ils attachent chaque bout de leur fourreau contre l'Etoffe; une infinité de fils de soye tendus comme autant de petits cordages, les y retiennent si solidement, qu'il ne faut pas esperer que des coups donnés sur une Tapisserie, les en détachent: au lieu que les Teignes nouvellement nées, ou celles qui sont encore fort jeunes, ne sont jamais adhérantes à l'étoffe; elles le sont même moins qu'on ne sauroit croire: en tirant assés doucement d'une Boîte des morceaux de Serge sur lesquels j'avois fait éclorre de jeunes Teignes, j'en ai vû souvent tomber la plus grande partie; en les secouant plus fortement, on n'y en laissoit aucune; alors le souffle du vent les emporte.

El-

Elles s'attaquent aux Laines de toutes couleurs, quoiqu'il y ait peut-être des couleurs qui soient un peu plus de leur goût que les autres; mais la qualité des étoffes ne leur est pas aussi indifférente que leur couleur. Par préférence elles s'attachent à celles dont le tissu est le plus lâche; il leur est plus aisé d'en arracher des poils pour se nourrir & pour se vêtir; les poils les plus aisés à détacher, sont même les premiers qu'elles choisissent dans toute étoffe. Quand je leur ai donné à ronger des morceaux de Drap fin, je les ai toûjours vû les tondre bien plus ras que les cizeaux n'avoient pû le faire; elles enlevoient le duvet qui les couvre, dont les brins flottans sont plus aisés à briser que ceux qui sont tors ou entrelassés; elles les réduisoient à l'état de ces Draps usés que nous disons *montrer la corde*, & ce n'est gueres qu'après les avoir mis en cet état, qu'elles commençoient à les percer; de sorte que plus la Laine des étoffes est torse, & plus leur tissu a été battu, & moins elles sont recherchées par les Teignes. Nous voyons d'anciennes Tapisseries qui se sont conservées bien entieres, parce que leur fabrique a ces deux avantages, & nous en voyons de nouvelles entierement rongées, parce qu'ils leur manquoient. En général les Tapisseries d'Auvergne sont bien autrement sujettes à être rongées par ces Insectes, que ne le sont les Tapisseries de Flandres. On a été presque obligé d'abandonner les meubles de Cadis & de Serge, fort jolis pourtant pour la campagne; on n'ose presque plus garnir de Serge les dos des

fauteuils, on les garnit à présent pour la plûpart ou de toile ou de peau; aussi nos Manufactures de ces sortes d'Etoffes sont-elles extrêmement tombées. Ces tissus étant les plus lâches de tous, les Teignes viennent à bout de les détruire en peu d'années. Une grande preuve qu'elles cherchent, en tout genre, les poils les moins entrelassés, & que où leur entrelacement est le plus serré elles font le moins de desordre, c'est que les Chapeliers n'ont pas, à beaucoup près, autant de peine à défendre contre elles les Chapeaux, que les Fourreurs en ont à défendre les Pelleteries dont on les fait. Si un Chapeau de Castor & une Peau de Castor, ou toute autre, étoient laissées négligemment dans une armoire, la Peau se trouveroit dépouillée de tous ses poils dans un tems où le Chapeau seroit encore très-sain. Ce n'est pas que quand elles n'ont rien de mieux à ronger, qu'elles ne rongent des Feutres de toute espece. J'en ai renfermé de nées sur des Peaux, & de nées sur du Drap, uniquement avec des rognures de Chapeaux, soit gris, soit noirs, & de différentes qualités; les unes & les autres en ont très-bien vêcu, & s'en sont bien habillées.

Quand elles ne trouvent pas à leur bienséance des étoffes lâches, qu'elles n'en rencontrent que de serrées, elles s'y nichent, & ne laissent pas d'y faire du desordre, quoique plus à la longue. Nous aurions donc besoin de découvrir des moyens de préserver les unes & les autres contre leurs atteintes. Ces moyens se réduisent, ou à avoir le secret de

les

les faire périr dans les étoffes où elles se sont établies, ou à avoir celui de changer les étoffes dont elles se nourrissent, en mets qu'elles eussent en aversion. Les Naturalistes modernes qui ont négligé d'observer ces Insectes, n'ont pas négligé de même de nous enseigner des secrets pour défendre contre eux nos Etoffes, mais ils n'ont pas crû se devoir donner la peine de les vérifier. On en trouve à choisir, & à peu-près les mêmes, dans Aldrovande, Jonsthon, Moufet, qui sont ceux qui avoient été rapportés long-tems auparavant par Caton, Varron & Pline. Entre ces secrets il peut y en avoir qui ne méritent pas d'être confondus avec les autres; Moufet même prétend prouver que les Anciens en avoient un sûr, par les Habits de Servius Tullius, qui furent conservés jusqu'après la mort de Séjan, c'est-à-dire, pendant plus de cinq cens ans. Mais si entre les secrets qui nous ont été laissés, il y en a de bons, il y en a de bien propres à les rendre suspects. Pline, immédiatement après nous avoir appris, que ceux qui ont été picqués par un Scorpion, n'ont plus rien à craindre des picquûres des Guêpes, des Mouches à Miel & des Frêlons, ajoûte qu'on s'étonnera moins de cette merveille, lorsqu'on saura qu'un Habit mis sur un Cercueil est pour toûjours à l'abri des dents des Teignes. Rasis, après avoir enseigné que des Cantharides suspendues dans une Maison les éloignent, ajoûte que des Habits envelopés dans une Peau de Lion, n'en ont rien à craindre. La Peau seule d'un si terrible animal a paru ap-

paremment plus que suffisante pour effrayer de si petits insectes. Ce qui est rapporté dans ces différens Auteurs, de l'effet de diverses Plantes odoriférantes, paroîtra mieux mériter des épreuves. On y trouve que la Sabine, le Myrte, l'Absinthe, l'Iris, l'écorce de Citron, l'Anis, & diverses autres mises dans des étoffes, en éloignent les Teignes. Caton décrit une préparation de Marc d'Olives dont il veut qu'on frotte les Coffres où des Habits doivent être renfermés, & où il assûre qu'ils sont ensuite en sûreté.

Je n'ai eu garde de négliger d'éprouver les secrets qui nous ont été laissés; j'ai pourtant crû que sans avoir de reproches à craindre, je pourrois m'épargner l'épreuve de ceux de l'Habit mis sur le Cercueil, & de la Peau de Lion. En revanche, il m'a paru qu'il y avoit un grand nombre d'autres tentatives à faire, & qui étoient même très-indiquées. La seule énumération de ce que j'ai essayé seroit longue, je chercherai à l'abréger dans cette lecture *. Je rapporterai seulement la méthode générale que j'ai suivie, & la réussite des expériences les plus heureuses.

J'ai pris des Bouteilles de verre pour y renfermer mes Teignes, afin de les observer au travers des parois; & par préférence je me suis tenu à ces Bouteilles cylindriques appellées *Poudriers*, dont l'ouverture a à-peu-près autant de diametre que le fond. Dans chaque Poudrier j'ai mis un morceau de Serge grise ou bleue, &c. avec quelques-unes des

* Ce Mémoire fut lû à une Assemblée publique.

des matieres dont je voulois éprouver l'effet; une vingtaine de Teignes au moins, de bon appetit, y ont été jettées. Le dessus du Poudrier a été couvert avec du papier. Ces expériences sont de celles qui sans grand art peuvent être prodigieusement variées, & qui ne sauroient l'être trop quand on ne veut pas risquer de laisser rien d'essentiel en arriere.

Quoique les Teignes soient communes de reste, qui auroit à s'en fournir d'autant de milliers que les épreuves en demanderoient, pourroit y être embarassé comme je l'ai été. Ceux que j'avois chargé d'en ramasser, avoient épluché bien des meubles rongés, avant d'en avoir rassemblé une centaine. Celles que j'ai bien nourries à dessein dans mes Bouteilles, qui s'y sont transformées en Papillons, qui y ont fait des œufs, m'ont donné une plus abondante recolte. Il a pourtant fallu encore y ajoûter un supplément. J'ai fait chasser dans la saison de ces Papillons d'où elles naissent, & je les ai renfermés avec des morceaux d'étoffes sur lesquels ils ont fait leurs œufs. Quoiqu'ils y fussent peut-être moins féconds que quand ils sont en liberté, ils s'y sont au moins multipliés à vingt pour un. Ces Papillons sont aisés à trouver & à prendre; il n'en est pas de moins farouches: mais ils sont si délicats, qu'il n'est presque pas possible de les prendre bien vivans; dès qu'on les touche, on les tue, ou on les blesse mortellement. Un de mes Chasseurs aux Papillons se servoit d'un expédient, qui m'en a procuré autant que j'ai voulu. On prend

 des

des Poiſſons avec des Naſſes d'Ozier; ils y entrent aiſément par une large ouverture, & ils parviennent au fond de la Naſſe par une ouverture plus petite qu'ils ne ſavent plus trouver pour en ſortir. C'eſt avec des eſpeces de Naſſes de verre qu'on me prenoit des Papillons; un Verre à boire, de figure conique, dont le pied avoit été caſſé, & qui avoit été enſuite percé à la jonction du pied, étant poſé, la pointe la premiere, dans un Poudrier de verre, formoit cette Naſſe. Tout Papillon de nos Teignes attend qu'on le couvre de ce Verre, il y voltige un instant, bien-tôt après il enfile le trou qui le conduit dans la Bouteille ou Poudrier, d'où il ne ſait plus ſortir. Une Bouteille à col étroit peut ſeule tenir lieu de cette eſpece de Naſſe, & on s'en eſt ſouvent ſervi à cet uſage.

Fourni par ces différens expédiens de plus de Teignes qu'il n'en faudroit pour détruire pour des millions de meubles, j'ai été en état de faire toutes les experiences que j'ai ſouhaitées, qui en général ſe réduiſoient, comme je l'ai déja dit, ou à trouver des moyens de rendre nos Etoffes des mets deſagréables à ces inſectes, ou à les faire périr dans celles où ils ſe ſont nichés. Une réflexion ſur un fait aſſez connu, m'a indiqué ce qui paroiſſoit mériter d'être tenté par préférence dans le premier genre d'épreuves. On ne voit point de Teignes s'attacher aux Toiſons qui couvrent nos Moutons & nos Brebis; ſi cette Laine étoit de leur goût, il y a apparence qu'elles s'y logeroient, comme s'y lo-

logé un autre Insecte que Redi nous a décrit. Des Papillons iroient déposer leurs œufs sur les Toisons, ils n'auroient pas à redouter les pacifiques animaux qui les portent ; il ne leur seroit pas nécessaire d'avoir toute la hardiesse d'une espece de Mouche qui choisit le dedans même du Nez des Moutons pour y faire ses Vers ; là, humectés continuellement par une liqueur convenable, ils y croissent jusqu'à ce qu'ils soient en état de se métamorphoser en Mouches pareilles à celles qui leur ont donné naissance. C'est ce que nous apprend la curieuse histoire de cet Insecte, publiée par M. Valisnieri. D'autres Mouches vont picquer d'autres animaux couverts de poils, elles laissent leurs Oeufs ou Vers dans les picqûres qu'elles ont faites à leur peau, où ils croissent comme les Vers des Galles des Arbres, jusqu'à ce qu'ils soient prêts de se métamorphoser.

La remarque que nous venons de faire, s'étend à toutes les Peaux des Animaux qui sont couvertes de poils ; elles en seroient toûjours dépouillées en partie, si les Teignes s'y établissoient aussi volontiers qu'elles le font quand nous les avons mises en œuvre.

Poussons encore la remarque plus loin. Les Toisons enlevées de dessus les Brebis, mais qui n'ont reçu aucunes des préparations que nous leur donnons pour les employer à nos usages, ne sont gueres plus sujettes à être rongées que celles qui les couvrent. Il en est de même des Fourrures qu'on détache avec la Peau de l'animal : tant qu'elles ne sont pas *passées*, les Teignes les attaquent peu ;

peu ; c'eſt de quoi on a journellement des preuves dans les Cuiſines, où les Peaux des Lapins qui ont été écorchés, reſtent quelquefois long-tems appliquées contre les murs ſans qu'il s'en détache aucun flocon de poils. Pour en avoir encore des preuves plus poſitives, j'ai donné à des Teignes des morceaux de Peaux de Lapin paſſées, mêlés avec des morceaux de pareilles Peaux non paſſées ; elles ont commencé par couper les poils des premiers morceaux, & ce n'a été qu'après les avoir rendus preſque ras, qu'elles ſont venues aux autres. Il eſt pourtant néceſſaire de paſſer les Peaux, ſans quoi elles ſont quelquefois miſes en pieces par d'autres Inſectes qui cherchent à vivre de leur ſubſtance même.

En préparant les Laines & les Peaux pour nos uſages, nous les apprêtons donc auſſi pour les Teignes ; & pour ne nous arrêter actuellement qu'aux Laines, la premiere façon que nous leur donnons, les rend des mets convenables à ces Inſectes. Celles qui n'ont encore reçû aucune préparation, ſont appellées des *Laines graſſes* ; elles le ſont au point, que les doigts s'engraiſſent ſenſiblement en les touchant. On commence par les dégraiſſer, & dès qu'elles ont été dégraiſſées, les Teignes ne les épargnent plus.

Quoiqu'on commence par dégraiſſer les Laines qu'on veut mettre en œuvre, ce n'eſt pas qu'on cherche ou qu'on doive chercher à les dépouiller de leur graiſſe, on ſe propoſe, ou on doit uniquement ſe propoſer de leur ôter la terre & les autres ordures qui les ſa-
liſ-

liſſent. Une des premieres façons qu'on leur donne dans la ſuite, celle de les carder, exige même qu'on les engraiſſe de nouveau. Celles qui doivent être employées en étoffes blanches, ou d'une couleur brune de Brebis, pourroient reſter graſſes. Mais il faut abſolument dégraiſſer les Laines & les Etoffes qu'on veut teindre.

Les remarques précédentes conduiſent à penſer que ſi on rendoit à nos Laines employées en ouvrages, une partie de cette premiere graiſſe dont on les a dépouillées, qu'on les rendroit encore deſagréables aux Teignes, quoiqu'on ne les engraiſſât pas aſſés ſenſiblement pour qu'elles nous paruſſent l'avoir été, & ce ſont les expériences qui m'ont ſemblé les mieux indiquées. J'ai pourtant crû devoir éprouver ſi les Laines graſſes ſont funeſtes aux Teignes, ou ſi ſimplement elles ſont des mets pour qui elles ont moins de goût.

J'en ai renfermé de très-vigoureuſes uniquement avec de la Laine graſſe, & d'autres avec des morceaux de Serge que j'avois frottés de toutes parts contre ces ſortes de Laines. J'ai vû des unes & des autres faire diéte pluſieurs ſemaines de ſuite, pendant que celles qui avoient d'autres Laines à leur diſpoſition, mangeoient de toutes leurs dents. A la fin pourtant elles ſont venues à manger, & ſe ſont dans la ſuite métamorphoſées en Papillons.

Des tems de famine forcent à ſe nourrir d'alimens qui font horreur dans des tems moins malheureux, & c'étoit tout ce qu'il y avoit à conclure, de ce que les Teignes avoient

avoient vêcu de Laines si peu assaisonnées à leur goût. J'en ai renfermé d'autres dans diverses Bouteilles avec des morceaux de Serge de deux couleurs, dont les uns avoient été frottés contre de la Laine grasse, & dont les autres ne l'avoient pas été; les uns étoient bleus, & les autres gris. Dans quelques Bouteilles c'étoient les morceaux gris qui avoient été frottés contre de la Laine grasse, & dans d'autres c'étoient les bleus. Les Teignes ont constamment rongé ceux qui n'avoient point été engraissés, & ont toûjours épargné les autres. Il a été rare qu'elles leur ayent arraché quelques poils. Par la couleur de leurs fourreaux, on connoît bien-tôt quelle est la Laine qu'elles ont rongée pour se vêtir; on connoît de même par la couleur de leurs excrémens quelle est celle dont elles se sont nourries, car nous avons fait remarquer dans la premiere Partie, que la Laine qui passe par leur estomac & leurs intestins, qui y est réduite en excrémens, ne perd point sa couleur.

Ce que j'ai fait pour conserver de petits morceaux de Serge, peut être commodément pratiqué sur les plus grands meubles. Il est toûjours aisé d'avoir des Toisons grasses, & même on peut les avoir grasses & propres; rien n'est plus facile que de frotter avec ces sortes de Toisons les Meubles dont on veut éloigner les Teignes; les Etoffes & les Meubles n'en seront pas altérés le moins du monde; les yeux ne distingueront pas les endroits frottés, de ceux qui ne l'auront pas été.

Au lieu de frotter les Toisons mêmes contre les Meubles ou les Etoffes, on peut encore faire l'équivalent de plusieurs manieres. Il est aisé d'avoir de cette graisse qui défend les Toisons contre les Teignes, les Médecins l'ont fait entrer dans leurs Dispensaires, on en doit trouver chés les Apothicaires bien fournis, mais il faut la leur demander sous le nom d'*Oesipe*; après tout, il vaut beaucoup mieux la prendre dans l'eau chaude où des Toisons auront été lavées, elle sera moins cheré. Sans se donner la peine de la séparer de l'eau, il suffira de tremper une Brosse dans l'eau même qui en est chargée, & de passer cette Brosse sur les Etoffes qu'on veut conserver.

L'effet de cette graisse invitoit à rechercher si les autres graisses, si le Suif qui nous vient des Moutons, & qui est déja donné pour un préservatif contre les Teignes, si le Beurre, si les Huiles de différentes especes pourroient être employées avec succès; le tems ne me permet pas de m'arrêter à détailler le succès de ces différentes expériences, autant qu'il auroit besoin de l'être; je n'en donnerai que quelques résultats qui peuvent être utiles. Je n'ai reconnu aucune graisse ou matiere huileuse aussi desagréable aux Teignes, que l'est la graisse naturelle des Toisons. Après tout, il étoit assés à présumer que le secret que la Nature employe pour conserver les vêtemens qu'elle donne à ces animaux, étoit au moins un des meilleurs. Il ne m'a pas paru même que les Teignes cherchassent fort à éviter le Suif. El-

Elles s'attachent pourtant moins aux Laines qui en ont été engraiſſées, qu'à celles qui ne l'ont point été. La graiſſe des Toiſons diffaccording des autres par une odeur de Bélier très-forte, cette odeur reſte aux doigts qui ont touché légerement cette Laine. J'ai éprouvé des Huiles, qui loin d'éloigner les Teignes des Etoffes, m'ont paru les leur rendre plus appétiſſantes; telle eſt l'Huile de Noix. Elles m'ont paru au contraire éviter les Etoffes frottées d'Huile d'Olive. Cette derniere remarque eſt favorable à la recette enſeignée par Caton, dont nous avons parlé ci-deſſus, qui n'eſt qu'une préparation de Marc d'Olives, mais je n'ai pas été à portée de la répéter.

Ces obſervations nous fourniſſent quelques remarques eſſentielles ſur les fabriques de nos Laines. J'ai ſouvent ouï dire qu'il y avoit des Etoffes de même eſpece, bien plus ſujettes aux Teignes les unes que les autres. J'en ai entendu attribuer la cauſe à ce qu'elles avoient été moins bien dégraiſſées, & on devoit peut-être l'attribuer à ce qu'elles avoient été engraiſſées ou avec certaines huiles, ou avec certaines graiſſes. Pline veut que de tous les habits, les plus ſujets aux Teignes ſoient ceux qui ſont faits de Laines de Brebis égorgées par les Loups. Je ne penſe pas qu'on juge qu'il ſoit fort néceſſaire de faire un Règlement pour exclurre ces dernieres Laines de nos fabriques d'Etoffes: on trouvera peut-être qu'il ſeroit plus important d'en faire un qui défendît expreſſément d'engraiſſer les Laines avec certaines matieres, &

& qui prescrivît celles qui auroient paru les plus desagréables aux Teignes. Enfin on doit chercher, en nettoyant les Laines des Toisons, de les dégraisser le moins qu'il sera possible; moins l'eau dans laquelle on les lavera sera chaude, & plus on leur laissera de cette graisse, qui ne sauroit nuire jamais, quand on veut les employer en Etoffes blanches, telles que sont, par exemple, les Couvertures de Laine, qui finissent assés ordinairement par être hachées par nos Vers.

Les matieres grasses ne sont pas à beaucoup près les seules sur lesquelles j'aye tâté le goût des Teignes. Je leur ai présenté du doux, de l'aigre, du salé, de l'amer, du poivré, & des mets de divers goûts composés de ceux-ci; c'est-à-dire, que j'en ai renfermé uniquement avec de la Serge trempée dans du Vinaigre, d'autres avec de la Serge trempée dans une infusion d'Absinthe, d'autres avec de la Serge trempée dans une infusion de Tabac, d'autres avec de la Serge trempée dans une dissolution de Sel marin, d'autres avec de la Serge trempée dans une dissolution de Sel de Soude, & ainsi de différentes matieres, dont le tems ne permet pas de faire l'énumération.

J'ai éprouvé de même différentes Plantes odoriférantes qui ont été enseignées comme de sûrs préservatifs, la Sabine, le Rômarin, l'Absynthe, le Myrthe, l'écorce de Citron, l'Iris. J'ai éprouvé les odeurs de différentes Fleurs, comme celles de la Giroflée jaune, de l'Eau de Fleur d'Orange, &c. Je ferai encore grace du détail du succès de ces ex-

expériences. Je dirai seulement qu'aucune des matieres dont je viens de parler, ne sont absolument funestes à ces Insectes ; que quelques-unes qui ont été enseignées comme des préservatifs, ne leur sont nullement contraires, & semblent plûtôt leur être favorables. Je n'ai point vû de Teignes mieux croître & mieux ronger que celles qui ont été mises avec une très-grande quantité de Racine d'Iris, qui est pourtant une des Plantes très-prescrite contre elles. Les Cantharides qui, suspendues dans des appartements, doivent, selon Rasis, faire fuir nos Insectes, ne les ont point empêchés de bien manger, lorsqu'elles ont été renfermées avec eux dans une même Bouteille.

Les Teignes mises avec des Laines mal assaisonnées à leur goût, ont une ressource à laquelle elles ont recours. En cas de nécessité, leurs habits leur fournissent de la nourriture. Elles cedent au besoin le plus pressant, elles aiment mieux vivre, & être plus mal vêtues, elles mangent le dessus de leur fourreau. Ce qui est d'heureux pour elles, c'est qu'elles ont encore une autre ressource pour réparer les desordres qu'elles y ont faits, & elles les réparent si bien, sans avoir de Laine, que la vûe simple ne distingue aucun changement, ni dans la tissure, ni dans la couleur du fourreau dont elles ont rougé toute la Laine. Le fourreau leur fournit d'abord dequoi se nourrir, & leurs excrémens leur fournissent ensuite dequoi se vêtir. Ce sont de petits grains secs, ronds, & précisément de la couleur de la Laine que l'In-

secte

fecte a digérée; il attache ces petits grains avec des fils de soye à peu près dans les places des brins de Laine qu'il a arrachés: ainsi le dessus de leur vêtement conserve sa forme & sa couleur. Elles sont assés volontiers & assés souvent entrer quelques grains de leurs excrémens dans la composition de leurs fourreaux, mais ce n'est que dans des tems de nécessité, où ils leur tiennent totalement lieu de Laine.

Des fourreaux ainsi refaits presqu'en entier avec des excrémens, m'ont fait reconnoître que quelques-unes des matieres dont j'ai parlé ci-dessus, pouvoient empêcher les Teigres de rechercher les Etoffes. Celles que j'ai mises avec de la Serge frottée contre de la Laine grasse, n'ont pas manqué de commencer par ronger leur fourreau, & de le réparer avec des excrémens, & c'est ainsi qu'en ont usé celles à qui je n'ai donné que de la Serge trempée dans une forte infusion de Tabac, que de la Serge sur laquelle il y avoit bien du Poivre, que de la Serge mouillée dans de la dissolution de Sel de Soude, que de la Serge engraissée d'Huile d'Olive. Ces différentes matieres peuvent donc être de quelque usage pour éloigner les Teignes; cependant nous ne nous arrêterons point à discuter quelles sont celles qui méritent la préférence, il vaut mieux en faire connoître d'autres qui agissent bien plus efficacement contre ces Insectes.

Dans différens endroits j'ai vû des femmes de campagne persuadées qu'elles défendoient bien leurs nippes contre les Teignes, en

en mettant des pommes de Pin dans les Armoires ou dans les Coffres où elles les renfermoient. Ces traditions, qu'on appelle *de bonnes femmes*, ne sont pas toûjours aussi méprisables qu'on le pense; il y en a qui ont une excellente origine qu'il faudroit aller chercher loin, qui, bien examinées, nous seroient utiles: après tout, nous n'avons le droit de les rejetter que quand des épreuves nous l'ont donné. Au lieu des pommes de Pin, il m'a paru que je pouvois éprouver mieux dans le même genre. Elles ont une odeur résineuse; si elles produisent l'effet qu'on leur attribue, vrai-semblablement il est dû à cette odeur. J'ai donc crû devoir éprouver des odeurs de ce genre, mais plus fortes & plus pénétrantes que celles de ces pommes. J'ai frotté un des côtés d'un morceau de Serge avec un peu de Terebenthine; avec de l'Huile de Terebenthine j'ai mouillé légerement un seul côté d'un autre morceau de Serge: des Teignes ont été renfermées à l'ordinaire avec chacun de ces morceaux de Serge.

Je n'attendois pas, à beaucoup près, de cette derniere épreuve tout l'effet qu'elle produisit. Je différai jusqu'au lendemain à examiner si les Teignes avoient rongé la Serge frottée d'Huile de Terebenthine, comme elles avoient rongé celle des autres expériences: elles n'en avoient eu garde; toutes étoient mortes, & d'une très-violente mort, qui avoit été précédée de furieux mouvements convulsifs; la plûpart étoient nues, & étendues roides. Avant de périr, elles

étoient sorties de ces fourreaux, qu'elles ne quittent jamais, & dans lesquels même on trouve celles qui périssent dans le cours de l'année.

On a peut-être déja pitié des misérables Insectes qu'on prévoit qui vont périr, pour confirmer, l'expérience précédente, pour en suivre les circonstances, pour déterminer les doses d'Huile de Terebenthine qui leur donnent une mort prompte ou lente. La circonstance de la Serge ou de toute autre étoffe de Laine étoit inutile pour les premieres épreuves. Je mis dans une Bouteille de verre plusieurs Teignes avec des bandes de Papier légerement frottées de cette Huile. Je la bouchai grossierement, & je les observai. Quelques-unes ne se donnerent aucun mouvement, & ne s'en sont jamais données depuis. C'étoient les plus petites & les plus foibles. D'autres plus vigoureuses commencerent à s'agiter, à se tourmenter. J'ai expliqué ailleurs comment elles font sortir leur tête hors du fourreau, pour arracher les brins de Laine qui en sont à quelque distance; que cette tête qu'on a vûe à un des bouts, paroît ensuite à l'autre bout du même fourreau pour y travailler, comme elle faisoit auprès du précédent. Dans l'état naturel, c'est toûjours la tête qu'elles font sortir hors du fourreau; mais dans l'état violent où je les avois mises, c'étoit leur queue qu'elles en faisoient sortir. Elles la faisoient quelquefois rentrer sur le champ, pour l'en faire bientôt sortir accompagnée d'une plus grande partie de leur corps. Après de pareilles agitations continuées

pendant une heure ou deux, elles sortoient entierement de leur fourreau, nues; elles se tourmentoient encore, & enfin après de violens mouvemens convulsifs, elles périssoient, les unes plutôt, & les autres plus tard.

Les Teignes péries par cette mort violente, me sembloient plus grosses que dans leur état naturel; mais ce qui n'étoit point douteux, le dessus de leur dos étoit tout rouge, ou marqué de taches rouges, qu'on ne voit point à celles qui sont vivantes, ni à celles qui sont mortes plus paisiblement. Ces rougeurs semblent prouver que celles-ci avoient été étouffées. Depuis qu'on n'a pas dédaigné d'approfondir la merveilleuse méchanique du corps de ce qu'on appelle les plus vils Insectes, on a découvert que les organes de la respiration des Chenilles, des Vers à Soye, &c. sont placés le long du dos. Les anneaux dans lesquels leur long corps est divisé, ont chacun deux ouvertures, une de chaque côté, dont la fonction, comme celle de notre nez, & une de celles de notre bouche, est de donner entrée à l'air qu'ils respirent. Si on enduit ces Insectes, ou seulement les ouvertures des anneaux, d'huile, on les fait périr, comme on fait périr les plus grands animaux à qui on ôte la faculté de respirer: ils sont étouffés. L'odeur, ou plutôt la vapeur de notre Huile de Terebenthine fait plus à la longue, ce que l'application d'une huile grossiére fait sur le champ. Ces parties, subtiles pour nos sens, sont assez grossieres pour boucher leurs bronches, ou les ramifications indéfiniment déliées dans lesquelles

se

ſe diviſent les troncs principaux de leurs trachées.

Toute odeur qui nous paroîtroit auſſi pénétrante que celle de l'Huile de Terebenthine, ne ſeroit pas capable de produire cet effet, ſi elle étoit compoſée de parties plus ſubtiles. J'ai, par exemple, mis avec des Teignes plus de Muſc qu'il n'en faudroit pour donner des vapeurs à la moitié de Paris; elles n'ont nullement paru en ſouffrir, elles ont mangé, & ont crû au milieu du Muſc.

Ce qui eſt de certain au moins, & ce dont nous avons beſoin actuellement, c'eſt que l'odeur de l'Huile ou de l'Eſprit de Terebenthine eſt un terrible poiſon pour les Teignes. Mais nous la redoutons nous-mêmes; le remede ici, comme il arrive ſouvent en Médecine, pourroit paroître pire que le mal, car après tout, il ne faut pas nous empoiſonner avec elles. Nous fuyons pendant quelques jours les appartemens nouvellement vernis, à cauſe de l'odeur de Terebenthine; on n'aimeroit certainement pas à coucher dans un lit dont les rideaux auroient une pareille odeur. Cette huile n'altere nullement la couleur des Etoffes, on s'en ſert avec ſuccès pour ôter les taches d'huile, de graiſſe & de cambouis des habits, qu'on laiſſe enſuite expoſés à l'air juſqu'à ce que l'odeur en ſoit diſſipée. Si on eſt quelque tems ſans porter un habit qui a été détaché par le moyen de cette huile; ſi on ſe prive d'habiter un appartement nouvellement verni, y aura-t-il beaucoup d'inconvénient à être quelque tems ſans ſe ſervir des meubles dont on aura fait périr

toutes les Teignes par le moyen de l'Huile de Terebenthine? Il n'y en aura pas le moins du monde pour qui a des meubles d'Hyver & d'Eté. Ceux à qui la fortune n'a pas accordé de pousser leur luxe jusques-là, & qui savent que leurs couvertures de Laine, leurs lits, leurs tapisseries, leurs fauteuils sont regardés comme perdus, dès que les Teignes s'y sont une fois établies; qu'ils sont alors de nulle valeur, parce que, quelque soin qu'on prenne, on ne vient point à bout de les en dépeupler; tous ceux, dis-je, qui se trouvent dans ce cas, ne doivent pas, ce me semble, hésiter de se priver pendant quelques jours, ou quelques semaines, de leurs meubles, pour en assûrer la durée.

Enfin, tant de Meubles qui restent longtems dans les Gardes-meubles & chez les Fripiers, & qui y courent plus de risque que ceux dont on se sert journellement, peuvent être conservés sans aucun inconvénient. Ceux qui les y laisseront détruire, n'auront desormais à s'en prendre qu'à leur négligence, puisqu'il est si facile d'y faire périr les Teignes.

Il y a plus, c'est que le degré d'odeur de Terebenthine, capable de faire périr ces Insectes, peut être soûtenu par des hommes dont les têtes ne sont pas trop délicates. J'ai imbibé d'une goutte, de ce que nous appellons précisément une goutte, & même petite, un morceau de Serge d'environ 15 à 16 pouces quarrés, je l'ai mis dans un Poudrier d'environ 3 pouces de diametre sur 5 pouces de hauteur, & c'en a été assés pour faire périr tou-

tes

tes les Teignes qui y ont été renfermées. De cette seule expérience, il est aisé de calculer que la quantité d'Huile de Terebenthine nécessaire pour faire périr toutes les Teignes des meubles renfermés dans la plus grande Armoire, ou dans un Garde-meuble, n'ira pas loin. La dépense n'effrayera certainement pas; dans une pinte d'Huile de Terebenthine, qui coûte peu, combien y a-t-il de gouttes? La chambre doit être grande, qui a autant de fois la capacité du Poudrier dont il a été parlé, que cette pinte a de gouttes.

Une goutte d'Huile de Terebenthine seule ne seroit pas aisée à étendre également sur une surface de 16 pouces quarrés, comme j'ai dit l'avoir fait dans l'expérience précédente; mais au moyen de l'expédient dont je me suis servi, on peut l'étendre sur une aussi grande surface qu'on voudra. On n'a qu'à délayer la goutte d'Huile de Terebenthine dans la quantité d'Esprit de Vin nécessaire pour mouiller toute la surface sur laquelle on veut étendre son huile.

Après tout, ceci ne me paroît d'aucune nécessité dans l'usage; il n'importe pas même de frotter d'Huile de Terebenthine les meubles dont on veut faire périr les Teignes; il suffit de les renfermer dans des endroits où une forte odeur de Terebenthine soit répandue; plus elle sera forte, & plus promptement elles y périront. On n'aura donc qu'à mettre des papiers, des linges, des morceaux d'étoffes enduits légerement de cette huile dans les Armoires ou dans les Garde-meu-

 bles,

bles, & on n'aura pas besoin de les y laisser plus d'un jour.

Plus les Garde-meubles & les Armoires seront closes, & plus l'odeur sera puissante. Quoiqu'ils ne soient que très-mal fermés, l'odeur ne laissera pas néanmoins de faire périr nos Insectes. J'en ai vû mourir sur des morceaux de Serge, mis dans des Poudriers qui n'étoient nullement bouchés, quoiqu'il y eût très-peu d'Huile de Terebenthine sur la Serge.

J'aurois pourtant souhaité faire périr les Teignes par quelque odeur qui nous fût moins desagréable que celle de l'Huile de Terebenthine. Aujourd'hui nous les redoutons presque toutes. J'ai trouvé qu'on en viendroit à bout par une odeur très-supportable, mais le remede seroit plus cher. C'est celle du seul Esprit de Vin. Des Teignes ayant été mises avec des bandes de Papier mouillées d'Esprit dans une Bouteille bouchée avec un bouchon de Liege, je les ai trouvées mortes le lendemain, les queues de quelques-unes étoient sorties hors de leurs fourreaux. Mais cette odeur moins forte que celle de Terebenthine, ne pourroit agir efficacement, à moins qu'on n'eût la précaution de renfermer les meubles dans des Armoires bien closes; l'évaporation de l'Esprit de Vin se fait trop promptement. J'ai trempé dans l'Esprit de Vin un morceau de Serge, je l'ai étendu sur une Table, & j'ai posé dessus plusieurs de nos Insectes; ils y ont été sans mouvement, sans action, pendant quelque tems, c'est-à-dire, jusqu'à ce que l'Esprit de

de Vin ait été évaporé, & que son odeur ait été dissipée: revenus alors de leur assoupissement, ils ont marché.

J'ai bien auguré d'un autre genre d'odeurs qui ne sont pas aimables, mais que nous supportons mieux que celle de l'Huile de Terebenthine, & que celles même qui étoient recherchées par nos Peres. Ce sont les odeurs des fumées de diverses matieres brûlées; l'explication que nous avons donnée de la cause de la mort des Teignes qui respirent l'odeur de Terebenthine, étoit favorable à ces nouveaux essais. La fumée sensible à nos yeux, & celle qui ne l'est qu'à notre odorat, sont vrai-semblablement composées de parties plus grossieres que celles qui s'exhalent de l'Huile de Terebenthine, & qui par conséquent peuvent être propres à boucher les trachées de nos Insectes. La fumée que j'ai essayée la premiere, & dont j'avois le plus d'opinion, a été celle du Tabac. Un morceau de Serge ayant été mis dans un Poudrier, je l'ai bien enfumé de la fumée d'une Pipe, j'y ai même renfermé sensiblement de cette fumée, en bouchant sur le champ le Poudrier avec du papier; vingt Teignes qui furent jettées dans cette Bouteille, étoient toutes mortes le lendemain.

J'ai donné à d'autres une dose moins forte de ce nouveau poison; au lieu de les mettre au millieu de la fumée, comme dans l'expérience précédente, je me suis contenté de les renfermer avec des morceaux de Serge qui avoient été enfumés, mais sur qui il ne restoit aucune fumée sensible, ils n'en avoient

que l'odeur; les Teignes se sont cependant agitées sur le champ, plusieurs sont sorties hors de leurs fourreaux; & ont péri.

J'ai éprouvé l'effet que feroient sur ces Insectes diverses autres fumées, celles du Papier, de la Laine, du Linge, des Plumes, des Cuirs brûlés, de même celle du Rômarin & de quelques Plantes aromatiques, car les fumigations sont au rang des Secrets qui nous ont été laissés par les Anciens. Ces expériences m'ont fait voir que les Teignes périssent, tenues du tems au milieu de toute épaisse fumée. Mais elles ne m'en ont fait connoître aucune dont l'efficacité approchât de celle du Tabac, qui opere non seulement lorsqu'elle n'est nullement sensible à nos yeux, mais même lorsqu'il n'en reste sur les étoffes qu'une impression à peine sensible à notre odorat. Certaines fumées peuvent être composées de parties trop grossieres, elles ne peuvent pas s'insinuer dans les organes de la respiration de ces Insectes; mais les parties de la fumée du Tabac n'ont apparemment que la grosseur propre à produire un fatal effet.

Les vapeurs du Mercure & du Soufre sont capables d'exterminer la plupart des Insectes, mais il seroit difficile de guérir sur les inquiétudes que donneroient les premieres, & les secondes altéreroient considérablement la couleur des étoffes.

La fumée de quelque Herbe que ce soit, est la ressource des habitans des Pays marêcageux contre les Cousins & les Maringouïns. Ils forceroient d'abandonner les

Mai-

Maisons, si on ne les chassoit chaque jour par d'épaisses vapeurs. De pareilles fumées, auxquelles on ne sera pas obligé d'avoir recours si souvent, feront périr nos Teignes. Il y a pourtant ici une observation singuliere à faire. Je ne sai si elles, qui d'ailleurs sont si industrieuses, savent fuir toutes les odeurs qui leur sont à craindre, si elles sont pour elles des odeurs. Les Mouches ordinaires, les Mouches à Miel sur-tout, paroissent avoir un odorat exquis; l'odeur du nouveau Miel les attire de la Campagne dans les Villes: mais nos Teignes ne m'ont point paru avoir d'odorat, au moins pour reconnoître les vapeurs qui leur sont le plus funestes. Nous-mêmes nous respirons quelquefois un air nuisible, & même un air pestiféré, sans nous en appercevoir. Nous n'avons que trop d'exemples de gens étouffés par la vapeur du Charbon allumé qu'ils avoient respirée, sans s'appercevoir qu'elle leur fût fatale. Les Teignes respirent peut-être ainsi la vapeur de la Terebenthine. Ce qui me le prouve, c'est que j'ai posé à chaque bout d'une Boîte, telle que les Boîtes à perruque, un morceau de Serge, l'un frotté légerement d'Huile de Terebenthine, & l'autre qui ne l'étoit pas. Au milieu de la Boîte, j'ai mis quantité de Teignes, pour voir la route qu'elles prendroient. C'est cette expérience, répétée plusieurs fois, qui m'a paru prouver qu'elles n'ont point d'odorat pour les odeurs qui leur sont le plus fatales; elles ont paru aller assés indifféremment à l'un ou à l'autre morceau de Serge. En général, l'odorat semble avoir

été plus donné aux animaux pour leur faire connoître les alimens qu'ils doivent chercher, que pour leur faire connoître ce qu'ils doivent éviter.

Peut-être pourtant suppléent-elles par la délicatesse de leur goût à la grossiereté de leur odorat. J'en ai renfermé avec différens morceaux de Serge, dont les uns avoient été frottés si légerement d'Huile de Terebenthine, que l'odeur n'étoit pas capable de les faire périr, & dont les autres n'en avoient été aucunement frottés ; ç'ont toûjours été ces derniers qu'elles ont rongés, elles ont absolument épargné les autres, ou elles les ont peu attaqués. Il en est arrivé de même, lorsque je les ai renfermées avec des morceaux de Serge, dont les uns étoient dans leur état naturel, & dont les autres avoient été parfumés de fumée de Tabac. Ceux qui étoient parfumés, n'ont point été sensiblement endommagés en comparaison des autres.

En travaillant contre les Teignes, j'ai aussi travaillé contre d'autres Insectes. Il étoit à présumer qu'il y en avoit bien des genres qui ne soûtiendroient pas mieux les pénétrantes odeurs de l'Huile de Terebenthine & de la fumée de Tabac ; les ressemblances essentielles qu'ils ont dans leur structure conduisoient à le conclurre. Les Chenilles de toutes especes ne devoient pas plus tenir contre ces odeurs que les Teignes, aussi ai-je vû périr toutes celles qui ont eu le malheureux sort de servir aux épreuves ; les Mouches, les Araignées, les Fourmis, les Perce-oreilles, &c. aucun de ces genres n'a pû résister. J'ai plus volon-

lontiers fait des expériences contre un genre de ces animaux que nous craignons immédiatement pour nous ; ce n'eſt pas à nos meubles, c'eſt à nous-mêmes à qui les Punaiſes s'attaquent. Les expériences faites contre elles, ont prouvé que l'odeur de l'Huile de Terebenthine & celle de la fumée de Tabac peuvent nous délivrer de ces puants & ſanguinaires Inſectes. Ces odeurs les ſuffoquent aſſés vîte, quoiqu'un peu plus lentement que les Teignes. Il y a long-tems auſſi que j'ai ouï dire à des Fumeurs d'habitude, qu'ils avoient chaſſé les Punaiſes de la Chambre où ils fumoient ordinairement.

Si les fumées de Tabac, l'odeur de Terebenthine, ſont auſſi funeſtes au genre d'Inſectes qui mange nos Bleds, qu'elles le ſont à tant d'autres genres, ce qui eſt à préſumer, elles pourroient encore nous rendre un important ſervice. On n'a rien autant à craindre pour les Bleds qu'on veut conſerver pendant pluſieurs années dans les Greniers, qu'une eſpece de très-petit Scarabé, appellé en Latin *Curculio*, & en François *Calandre*, *Charanſon*, *Coſſon*, *Poux des Bleds*. Il perce les grains, il en mange la farine, & ne leur laiſſe plus que l'écorce. Quand ces Inſectes ſe ſont multipliés dans un Grenier, ils viennent à bout de réduire en pur ſon les plus gros tas de grain. Je n'ai pû encore faire contre eux les tentatives que j'ai ſouhaitées. Il ne faut pas ſeulement éprouver ſi les vapeurs dont nous venons de parler les détruiront, il faut examiner de plus ſi le Bled qu'elles auront parfumé ne conſervera pas quel-

que odeur desagréable; si en le lavant on pourra la lui enlever, ou si la cuisson ne la dissipera pas entierement. Ce sont des expériences dont je me promets de rendre compte dans la suite: elles présentent un objet trop utile pour devoir être négligées.

Pour revenir à nos Teignes, quelque simples que soient les procédés que nous avons reconnus propres à défendre contre elles nos Etoffes, il ne paroîtra peut-être pas inutile que nous ajoûtions quelques remarques sur les meilleurs manieres d'en faire usage. Pour conserver les Meubles neufs, & tous ceux où ces Insectes ne sont pas encore établis, je ne sai rien de mieux que de les frotter avec une Toison de Laine grasse, elle suffira à la plus grande tenture de Tapisserie. On peut encore mettre tremper cette Toison dans de l'eau suffisamment chaude pour la dégraisser; ou chaude au point où la main ne sauroit rester dedans. On saussera les poils d'une Brosse dans l'eau qui se sera chargée de la graisse, & par conséquent de l'odeur de la Laine, & on en passera sur les Etoffes à la sûreté desquelles on cherche à pourvoir. Pour peu que la Brosse mouille leur surface, c'en sera assés, mais il est à propos qu'elle la mouille toute.

Ceci n'est au reste qu'un préservatif, qui ne suffiroit pas aux Meubles où les Teignes se sont établies en grand nombre; alors il faut en venir à les faire périr, & on choisira des deux poisons que nous avons reconnus les plus efficaces, de la Fumée de Tabac, ou de l'Huile de Terebenthine, celui dont on crain-

craindra soi-même le moins l'odeur, & qu'on trouvera plus commode d'employer. Si on se détermine pour le premier, on remplira des réchauds de charbons un peu allumés, sur lesquels on étendra quelques poignées de Tabac haché, comme l'est celui des fumeurs. Je ne pense pas pourtant que l'opération demande qu'on choisisse du meilleur. Si les Meubles qu'on veut enfumer sont actuellement détendus, pliés & arrangés dans une Armoire, quelque grande qu'elle soit, un réchaud ou deux suffiront pour la bien enfumer, & tout ce qu'elle contient. On en fermera les portes après avoir placé les réchauds avec les précautions convenables, pour n'avoir rien à craindre du feu. De petits fourneaux, tels que ceux où l'on fait le Café, peuvent être renfermés avec moins de risque; on y pourra mettre, & plus de Charbon, & plus de Tabac, sans les remplir jusqu'au bord.

Si les Meubles sont pliés dans un Garde-meuble, qui ait des portes, des fenêtres, une cheminée, ou qu'on les veuille laisser tendus dans quelque grande chambre où ils sont actuellement, on commencera par tendre devant la cheminée quelque couverture, ou quelque tapis, afin de la bien boucher; on fermera toutes les fenêtres; enfin on mettra le nombre de réchauds qu'on estimera suffisant pour remplir tout l'endroit d'une épaisse fumée, & aussi-tôt on fermera bien toutes les portes, afin que la fumée s'y conserve.

Quand on aura à parfumer des Tapisseries, des Housses de Lits, des Couvertures, &c. qu'on vient de détendre, on se donnera bien

de garde de les plier ; on fera beaucoup mieux de mettre les différentes pieces par tas les unes auprès des autres ; la fumée pénétrera plus aisément dans ces tas, qu'elle ne feroit entre les différentes couches d'une piece qui ont été bien uniment arrangées les unes sur les autres.

Enfin on fera ensorte que l'odeur de fumée se conserve très-forte pendant environ vingt-quatre heures, dans les Meubles où l'on veut faire périr les Teignes. Après ce tems, on pourra hardiment exposer à l'air ces mêmes Meubles, pour leur faire perdre une odeur qu'on n'aimeroit pas à sentir.

Des Meubles dans lesquels il y a de l'argent, ceux qui ont des couleurs trop tendres, pourroient être un peu altérés par une épaisse fumée de Tabac ; alors il vaudra mieux avoir recours à l'Huile de Terebenthine, qui, comme nous l'avons répété plusieurs fois, fera d'autant plus d'effet, qu'elle répandra une odeur plus forte. La force de son odeur sera moins proportionnée à la quantité qu'on en employera, qu'à la quantité d'extension qu'on lui donnera; c'est-à-dire, que plus la même dose d'Huile de Terebenthine occupera de surface, & plus elle produira d'effet. De l'Huile de Terebenthine contenue dans une Bouteille ouverte, ou même dans un Verre, donnera une odeur qu'on pourra supporter, & on ne supporteroit point celle de la même Huile qui auroit été répandue sur un plancher. Une autre circonstance encore augmente la force de cette odeur, c'est le degré de chaleur de l'Air ; la même quantité d'Hui-

d'Huile également étendue, en Eté & en Hyver, ne fera pas un effet égal.

De tout cela il fuit qu'on doit étendre, le plus qu'il fera poffible, la quantité d'Huile de Terebenthine qu'on a à employer. Si on veut l'appliquer fur les Meubles mêmes, qui eft ce qu'il y a de plus fimple & de mieux, on la verfera dans une affiete, on y trempera légerement le bout d'un gros pinceau, ou une broffe pareille à celles à broffer les habits, on la paffera & repaffera fur l'Etoffe tant qu'elle aura quelque chofe à y laiffer, après quoi on la retrempera dans l'Huile pour la paffer fur de nouveaux endroits. Si on broffe ainfi d'Huile des Meubles tendus, on n'aura qu'à bien fermer les portes & les fenêtres après que l'opération fera finie.

Si les Meubles font détendus, il n'y aura nul inconvénient à les plier immédiatement après qu'ils auront été frottés d'Huile de Terebenthine; il y aura même de l'avantage à le faire fur le champ, fur-tout fi après les avoir pliés, on les renferme dans de petits endroits bien clos, comme le font des Armoires.

Il n'y a rien à craindre pour les Meubles qui auront été frottés avec cette Huile, fi ce n'eft que fon odeur ne s'y conferve plus longtems qu'on ne voudroit. Quand ils en auront été bien pénétrés, on doit éviter de s'en fervir avant de les avoir expofés à l'air pendant plufieurs jours.

L'odeur y fera moins durable, fi au lieu de frotter les Meubles mêmes, on fe contente de les renfermer dans des endroits bien

par-

parfumés. On pourra, par exemple, frotter d'Huile de Terebenthine tous les dedans de l'Armoire où on veut les mettre, & poser de plus sur chaque tablette des papiers, en grand nombre, qu'on aura frottés légerement avec cette Huile.

Si on demande les doses d'Huile qu'il sera nécessaire d'employer, on me fera une question à laquelle j'aurai peine à répondre bien précisément. La capacité de l'endroit où les Meubles seront renfermés, la façon dont l'Huile aura été étendue, la chaleur de la saison, doivent faire varier les doses; mais il n'y a jamais à craindre de pécher par excès, & on ne péchera pas par défaut, quand on aura répandu une odeur qui ne paroîtra pas soûtenable à gens qui ne craignent pas beaucoup l'odeur de Terebenthine. Une pinte de cette Huile, bien ménagée, peut aller extrêmement loin.

Une autre question qui m'a déja été faite plusieurs fois, c'est le tems le plus convenable pour faire périr les Teignes. Toute saison y est bonne; il n'en est point où la fumée de Tabac & l'odeur de Terebenthine bien employées ne leur donnent une mort certaine. Je choisirois pourtant la fin d'Août, ou le commencement de Septembre. Alors toutes les Teignes qui doivent naître jusqu'à l'année suivante sont nées, il n'y a plus à craindre que des Papillons viennent de dehors apporter des Oeufs pour en repeupler les Meubles. Il n'en seroit pas de même, si on les avoit fait périr au commencement du Printems. Des Papillons pourroient venir des mai-

maiſons ou des chambres voiſines pour dépoſer leurs Oeufs. D'ailleurs, dans les tems que nous indiquons comme favorables, il n'y a que de jeunes Teignes ſur leſquelles l'odeur d'Huile de Terebenthine eſt bien plus puiſſante que ſur les vieilles; leurs trachées & leurs bronches ſont alors plus petites dans la même proportion, à peu près, que l'eſt le reſte du corps: la vapeur de l'Huile de Terebenthine les bouche plus aiſément.

Enfin, ce tems eſt auſſi celui que nous avons dit convenir le mieux pour battre les Meubles; je ne ferois pourtant pas battre ceux que je voudrois défendre contre les Teignes. Tout ce qu'on fait en les battant, eſt de faire tomber les Inſectes qui ſont deſſus: ces Inſectes qui ont été jettés dans des endroits éloignés de ceux où le Meuble doit être placé, peuvent n'y jamais revenir; mais ils iront ſur d'autres, ils s'y conſerveront, & y multiplieront.

Encore une autre queſtion qui m'a été faite, c'eſt ſi l'on ſera obligé de répéter chaque année ſur les Tapiſſeries & ſur les autres meubles les mêmes manœuvres dont on s'eſt ſervi l'année précédente; ſi quand on a fait périr une fois les Teignes d'un meuble, il eſt pour toûjours en ſûreté? Ce que nous avons dit juſqu'ici n'a pas dû le faire croire. Il n'y a nul doute qu'il n'en puiſſe venir de nouvelles ſur les Etoffes où on a fait périr celles qui y étoient; mais auſſi eſt-il certain qu'il faut qu'il y ait une quantité conſidérable de ces Inſectes ſur un meuble, ou les y laiſſer travailler pendant pluſieurs années, avant

vant qu'ils y puissent faire des desordres sensibles; aussi ne pensé-je pas qu'il en faille venir à faire périr les Teignes d'une Tapisserie chaque année, même de celles qu'elles cherchent le plus, comme sont celles de Serge. Pour celles-ci & pour toutes les autres, on répétera l'opération, quand ou y retrouvera de nouvelles Teignes.

Puisque les Teignes des Fourrures & celles des Laines sont probablement les mêmes, & qu'il est sûr au moins que les mêmes poisons les font périr, il sera bien plus facile de les détruire dans les Pelleteries que dans de grands Meubles. Rien ne sera plus aisé que de conserver des Manchons. Il n'y aura qu'à mettre quelques linges mouillés de Terebenthine dans l'étui où on les renferme. On en usera de même pour tous les autres ouvrages de Fourrure, ou on les mouillera eux-mêmes d'Huile de Terebenthine. Après avoir frotté des Peaux de cette Huile, je les ai placées à dessein sur d'autres Peaux ou les Teignes fourmilloient, elles s'y sont conservées bien entieres.

Enfin, s'il y a un cas où il faille faire les fumigations épaisses, ou répandre une forte odeur de Terebenthine, c'est quand on voudra employer l'un ou l'autre de ces moyens contre les Punaises; elles connoissent des trous où elles se nichent, qui ont des détours, où la fumée & l'odeur peuvent avoir peine à parvenir.

Quelque utilité que j'aye voulu faire attendre des observations que j'ai rapportées, on doit être las de n'avoir entendu parler si long-

long-tems que d'empoiſonner de malheureux & d'induſtrieux Inſectes. On entendra peut-être plus volontiers la compenſation que j'ai à propoſer en faveur de nos Teignes. J'ai à propoſer de les faire vivre, & d'en faire travailler utilement pour nous, autant qu'il y en a d'occupées à nous nuire. Les Vers nous fourniſſent de Soye; les Abeilles, que nous tenons dans nos Ruches, nous donnent la Cire & le Miel; nous devons la Lacque, ſi utile pour la Cire à cacheter & pour les Vernis, à une eſpece de Fourmi aîlée. Nos Peintres, & ſur-tout nos Peintres en détrempe, pourroient tirer des Teignes des couleurs de toutes eſpeces & de toutes nuances, en mettant à profit une ſingularité que la premiere Partie de cette Hiſtoire nous a appriſe, & dont nous avons dit quelque choſe en celle-ci. On ſait qu'on prépare pour les Peintres, des Lacques, des Stils de grain, en teignant des Crayes avec diverſes couleurs préparées avec ſoin. Nos Teignes nous épargneroient ces préparations, & nous donneroient des couleurs plus belles, & peut-être plus durables. Leurs excrémens ont la couleur de la Laine qu'elles ont rongée, & en ont tout l'éclat. Ils ont de plus la propriété de ſe laiſſer broyer à l'eau. Pour avoir un beau Rouge, un beau Jaune, un beau Bleu, un beau Verd, & toute autre couleur, ou nuances de couleur, il n'y a donc qu'à nourrir des Teignes de Laine de chacune de ces couleurs. On le fera même à peu de frais, en ne leur donnant que des tontures de Draps, qui ſeront ſouvent préférables aux

Draps.

Draps mêmes dont elles ont été coupées, au moins quand les Draps ont été teints depuis qu'ils ont été fabriqués. Si on nourrit des Teignes d'un beau Drap écarlate, par exemple, la nuance de leurs excrémens sera un peu plus pâle que le Drap; la couleur de la coupe en fait voir la raison, elle est blanche. Les Draps écarlates sont fabriqués de Laine blanche, la teinture ne pénétre pas leur intérieur; mais leur surface est toûjours bien colorée, & les tontures sont enlevées de la surface.

Du reste, la fécondité des Teignes nous assûre que quelque quantité que nous eussions besoin d'en élever pour des provisions de couleurs considérables, qu'il seroit aisé de le faire. Le produit de chaque Teigne ne seroit pas grand dans une année, mais le nombre des Insectes, qui peut être multiplié au point où on le voudra, donneroit une recolte telle qu'on la désireroit; on auroit sans frais de très-belles couleurs, & durables. Les bonnes couleurs de nos Draps ont toute la durée qu'on peut souhaiter aux couleurs des Tableaux. Il y a même apparence que les couleurs qui ont passé par les estomacs de nos Insectes, en seront devenues meilleures, par des raisons connues de ceux qui sont au fait des Teintures. Mais après tout, il vaut mieux que l'expérience le confirme.

RECHERCHES
SUR
LES CAUSES DE LA MULTIPLICATION DES ESPECES DE FRUITS.

Par M. DU HAMEL *.

LA multiplication d'eſpeces dans les Fruits, eſt un de ces faits ſinguliers qui attirent la curioſité de ceux mêmes qui ont le moins d'attention à obſerver la Nature; peut-on en effet voir paroître tous les jours dans nos Vergers tant de nouvelles Eſpeces d'Arbres fruitiers, & ſervir ſur nos tables pluſieurs ſortes de Fruits, ſi nouveaux par les différences de leurs figures, de leurs odeurs & de leurs ſaveurs, ſans être curieux de chercher la cauſe de ces nouveautés?

Auſſi cette recherche a-t-elle mérité l'attention des plus anciens Botaniſtes; car quoique le nombre des Fruits décrits dans leurs ouvrages ſoit très-petit, en comparaiſon de la multitude de ceux que nous connoiſſons aujourd'hui, il eſt toûjours conſtant que ces Auteurs ſe ſont apperçûs, comme nous,

* 30 Juin 1728.

nous, que les especes se multiplioient, & ont également souhaité en connoître la cause.

Les premiers de tous, Théophraste, Dioscoride, Columel & Pline; ceux qui les ont suivi, tels que Conradius, Heresbachius, de Serre, Mizaud & Belleforest; & les modernes enfin, ont unanimement regardé la culture, ou quelqu'une de ses parties, comme capables de produire ces changemens.

Mais l'Art peut-il troubler ainsi l'uniformité de la Nature, ou son pouvoir se borne-t-il à perfectionner les variétés qu'elle nous fournit ? Pour suivre méthodiquement cet examen, je me suis attaché à observer en particulier quel effet chaque opération d'une bonne culture pouvoit produire sur les Arbres fruitiers.

Mais comme il est essentiel de couvenir de ce qu'on doit entendre par le mot d'*espece* ; qu'il me soit permis d'abandonner pour un moment l'examen de la Culture, pour établir le sens dans lequel j'employerai ce terme, que les Anciens & les Modernes ont souvent substitué à celui de *variété*.

Car il faut avouer que ces végétations constantes, que ni la semence, ni la greffe, ni les différentes temperatures de l'air ne peuvent changer, devroient seules être appellées *especes* ; & qu'on devroit regarder comme *variétés*, ces autres différences peu constantes, que quelques-uns de ces accidens peuvent détruire : de sorte, par exemple, qu'il y a tout lieu de croire qu'on ne peut compter légitimement que deux especes de Cerises, & deux especes de Noisettes, l'une

l'une à fruit rond, & l'autre à fruit long, parce que ces différences paroiſſent tellement attachées à leur fruit, qu'elles ne l'abandonneront jamais, ſoit qu'on éleve de ſemence les Arbres qui les portent, ſoit qu'on les multiplie par la greffe, ſoit enfin qu'on les expoſe à différentes cultures.

Au lieu que ces différences peu ſtables, que le moindre accident peut donner ou retrancher à un fruit, ne doivent être regardées que comme des variétés; de ſorte que ſuivant ce principe, la Ceriſe précoce & celle de la Touſſaint, la Ceriſe d'Eſpagne & celle de Montmorency, ſemblent n'être que des variétés de la premiere eſpece, & que la Meriſe, la Guigne & le Bigareau en ſont de la ſeconde.

Mais il faut avouer qu'il ſeroit preſque impoſſible de diſtinguer dans les Poires, les Pommes & les Oranges, ces véritables eſpeces d'avec les variétés. Le nombre en eſt trop grand, & les expériences qu'il faudroit faire trop longues, pour ſe flater de ſe tirer avec ſuccès d'une telle entrepriſe. Je n'ai d'ailleurs pas cette préſomption, de croire que je ſois capable de reformer un abus unanimement ſuivi des Anciens & de pluſieurs Modernes.

Ainſi je continuerai, pour me conformer à la maniere de parler ordinaire, de nommer *eſpeces*, ces variétés qui ont quelque ſtabilité, & qui ne ſouffrent pas d'altération conſidérable par la greffe & la culture, quoiqu'elle change ſouvent par la ſemence; & je conſerverai le mot de *variété* pour ces bizarreries que l'une

l'une & l'autre peuvent également produire & détruire.

De sorte que pour tirer toûjours mon exemple du même sujet, je regarderai la Cerise à suc noir, la Cerise blanche, la Merise, le Bigareau, comme autant d'especes de Cerises, quoi-qu'on ne soit pas assûré d'avoir les mêmes semées de noyau, parce que la premiere ne perdra point par la greffe ni par la culture la couleur de son suc, non plus que la seconde la couleur de sa chair, & ainsi des autres. Mais je regarderai le plus ou moins de grosseur, d'aigreur, ou de douceur comme de simples variétés, parce que les individus perdent & acquiérent ces qualités par la greffe, par l'exposition, & les autres manœuvres d'agriculture.

Au reste, soit que ces métamorphoses soient véritablement des variétés, soit qu'elles soient des especes différentes, elles méritent également l'attention d'un Botaniste, puïsquelles sont toutes des productions de la Nature, & il n'est pas moins intéressant de connoître ce qui produit les unes que les autres.

Ainsi, voyons quelles sont les principales manœuvres qu'un bon Jardinier peut mettre en usage pour multiplier les especes.

Celui qui veut avoir de nouveaux Fruits, ramasse avec soin des pepins ou noyaux des meilleures especes, comme sont dans les Poires ceux de Bon-chrétien, de Vilgouleuse, de Bergamote, de Saint-Germain & autres, les conserve en lieux frais & secs, pour à l'entrée de l'Hyver ou au commencement du

du Printems les ſemer par rayons dans une planche de terre bien préparée de labour, dans laquelle ils doivent reſter deux ou trois ans, pendant leſquels il faut les ſarcler ſouvent, les arroſer quelquefois, & les garantir même des grandes gelées avec des paillaſſons. La troiſieme année il les tire de cet endroit pour les mettre en pépiniere dans une terre la plus propre qu'il pourra trouver pour les Arbres, c'eſt-à-dire, qui ne ſoit point argilleuſe, mais graſſe, douce, bien terrodée, plus humide que ſéche, préparée de pluſieurs labours, à une bonne expoſition du Soleil, & à un abri avantageux; moyennant ces précautions, dès la ſeconde ou troiſieme année les ſauvageons qui auront quelque heureuſe diſpoſition, commenceront à ſe diſtinguer des autres par la force de leur pouſſe, la grandeur de leurs feuilles, & principalement parce qu'ils n'auront point ou peu d'épines. C'eſt ſur ceux-ci que les Jardiniers fondent principalement leur eſpérance, & n'attendent pas ordinairement le fruit de ceux qui ont toutes les marques de ſauvageons, comme de petites pouſſes tortues, grêles, chargées de longues épines, & dont les feuilles ſont petites, mais en font des ſujets pour greffer deſſus d'autres eſpeces, & continuent à cultiver les autres avec ſoin juſqu'à ce qu'ils ayent donné leur premier fruit; c'eſt alors que l'œil, & principalement le goût doivent décider de ceux qui peuvent être perfectionnés par la greffe, car il arrive très-rarement de les trouver aſſés francs pour être ſans ce ſecours admis au nombre des bons

 fruits.

fruits. Il ne faut donc pas se flater qu'une graine bien choisie & bien cultivée donnera un fruit parfait: mais il faut attendre cette perfection de la greffe, qui l'affranchira toûjours de plus en plus à mesure qu'on la réitérera, sur-tout si on l'applique sur des sujets qui ayant une sève douce, & qui porte de beaux & gros fruits, tels que le Coignassier.

Voilà en quoi consiste cette culture méthodique que je me suis proposée d'examiner dans toutes ses circonstances, non seulement parce qu'elle m'a paru renfermer tous les points que les meilleurs Auteurs ont regardé comme la source des changemens qui arrivent aux fruits, mais encore parce que l'expérience m'a fait connoître combien elle est avantageuse dans cette occasion. Ainsi il ne la faut pas regarder comme une simple hypothese convenable à mon sujet, mais comme une pratique utile que j'ai été bien-aise qui trouvât ici sa place pour la mettre à couvert de l'oubli, dans lequel tombent les meilleures choses, lorsqu'on néglige de les décrire.

Mais pour revenir à mon sujet: quelles sont les circonstances les plus essentielles à cette manœuvre? Bien choisir la semence, lui procurer un prompt accroissement par une bonne culture, placer chaque Arbre dans la terre qui lui est propre, & enfin les perfectionner par la greffe.

Mais je ne vois rien en tout ceci qui soit capable de changer les especes, puisqu'on ne choisit le pepin d'un beau & bon fruit que dans l'espérance qu'il héritera des bonnes qua-

qualités de l'Arbre qui l'a produit, & parce que l'expérience a fait connoître que l'*Amadotte* & le *Bsideri* qui ont été trouvés dans les Forêts, ne sont pas des fruits comparables à la *Marquise* & à la *Pastorale*, qui ont pris leur origine dans nos Pepinieres.

Que peut-on donc esperer de plus des labours & du choix d'une bonne terre, que plus ou moins de grosseur, de couleur, de saveur; variétés qui toutes donnent un mérite essentiel à un fruit, mais qui sont souvent accidentelles dans la même espece, puisqu'un *Bon-chrétien* planté au Nord, au Midi, dans une terre humide ou dans une terre séche, continuera toûjours d'être un *Bon-chrétien*, quoique suivant ses différentes situations il ait ou la peau verte & épaisse, ou la chair spongieuse & sans goût, ou une peau jaune, mince, avec une chair sucrée, cassante & agréable.

Il ne reste donc que la greffe à examiner, qui peut-être produit seule tous ces changemens; examen difficile, je l'avoue, à cause de la petitesse infinie des visceres que la Nature employe dans cette opération.

Voici cependant comme je conçois la chose. Plusieurs habiles Physiciens n'ont pas seulement attribué les différentes métamorphoses que la sève prend dans les Plantes, aux triturations, fermentations, raréfactions & condensations, mais encore aux filtrations & sécrétions.

Pourquoi en effet les différentes figures de ces conduits ou tuyaux destinés à porter la sève, comme l'ont remarqué Mrs. Grew,

Malpighi, Lewenhoek & Mariotte, pourquoi les contours différens de ces tuyaux, qui par leur direction bizarre, leurs plis & replis, imitent si bien les glandes des Animaux, organes qu'on remarque principalement à l'insertion des racines aux tiges; pourquoi ces *parenchimes*, ces *placenta* (termes dont je me sers après M. de Tournefort, pour exprimer ces changemens de substance qui se rencontrent aux environs des fruits) sinon pour séparer de la sève les parties propres à nourrir les fruits de celles qui sont inutiles? Pourquoi enfin (comme l'a remarqué M. Grew) la sève dans les Plantes naissantes est-elle obligée de passer de la radicule des semences dans les amandes avant que d'être portée à la plume, sinon pour opérer ces sécrétions.

Est-il en effet plus difficile de concevoir comment différens philtres pourront séparer de la sève les parties propres à former le bois, l'écorce, le parenchime, les fleurs & les fruits, qu'il l'est de les regarder comme capables de séparer du sang les parties convenables à former les os, les cartilages, les tendons & les parties charnues?

Mais c'en est assés de dit sur ces philtres, pour faire comprendre quelle est mon idée par rapport à la greffe: ainsi j'y reviens.

Les fibres creuses ou les tuyaux qui sont destinés à porter la sève, sont, comme je viens de dire, de différentes figures; ainsi lorsqu'on appliquera la greffe sur le sujet, il se doit faire plusieurs sections tant dans les orifices de la greffe que dans ceux du sujet, ce qui produit nécessairement un philtre plus fin,

fin; l'union de la greffe avec le ſujet ne ſe peut faire ſans un allongement tant de la part des fibres de la greffe que de celles du ſujet, qui dans cet allongement doivent faire différentes inflexions, divers plis & replis, pour s'ajuſter & s'anaſtomoſer les unes avec les autres, parce qu'il n'eſt pas poſſible que les tuyaux de la greffe poſés au hazard, & qui ſont de différentes figures que ceux du ſujet, répondent aſſés directement les uns aux autres pour que la ſève les enfile ſans être obligée de ſouffrir quelque inflexion.

Ce raiſonnement n'eſt point le fruit d'une pure imagination qui cherche des vrai-ſemblances, mais la ſuite d'un nombre d'obſervations que j'ai faites ſur la greffe; car pour découvrir ce qui ſe paſſoit dans l'endroit de l'application que j'ai reconnu par mes obſervations être le ſeul où ſe peut opérer tout le myſtere, j'ai ſcié, fendu, coupé & éclaté une quantité de greffes & d'écuſſons. J'ai choiſi pour ces obſervations, tantôt un Arbre greffé ſur ſon ſemblable, comme Pommier ſur Pommier, Poirier ſur Poirier, Prunier ſur Prunier, & tantôt un Arbre greffé ſur différentes eſpeces, comme Pêcher ſur Prunier & Amandier ſur Prunier, dans l'eſpérance que le changement de bois ſeroit plus favorable à mes recherches. Dans la même vûe, j'ai encore quelquefois pris des Arbres dont la greffe étoit morte & le ſujet vivant, ou dont tous les deux étoient morts ou à moitié pourris. En un mot, j'ai pris quantité de précautions que l'on s'imagine bien qui peuvent venir à l'eſprit de ceux qui font des ob-

obſervations, mais qu'il ſeroit ici & trop long & aſſés difficile de rapporter. Il ſuffit de ſavoir que dans ces différens examens, j'ai toûjours reconnu plus ou moins clairement que les fibres de la greffe dans cette groſſeur qui ne manque guere de ſe trouver à l'endroit de ſon application, changent totalement de direction, tantôt ſe pliant & repliant ſur elles-mêmes en zigzac, & tantôt formant pluſieurs révolutions d'une maniere aſſés irréguliere. J'ai encore ſouvent remarqué entre la greffe & le ſujet un petit intervalle rempli d'une ſubſtance plus rare que le reſte, & approchante en quelque façon de la nature de la moëlle.

Je me flate que ceux qui ont quelque connoiſſance de la ſtructure des glandes, trouveront comme moi ici quelque choſe qui approche de leur méchanique, & ne refuſeront point de reconnoître dans la greffe un viſcere nouveau qui peut changer en quelque choſe la nature de la greffe, ou plutôt la qualité de ſes productions.

C'eſt ce qui fait qu'un Sauvageon greffé ſur lui-même, acquiert un degré de perfection; & greffé ſur un autre, quoique d'auſſi mauvaiſe qualité que lui, en acquiert un plus ſenſible: mais pour que cette différence ſoit plus manifeſte, il faut choiſir des ſujets qui ayent une ſève douce, le fruit gros, l'écorce fine & de belle couleur, la chair délicate, & les autres qualités qui peuvent faire un bon fruit; parce que la greffe ne pouvant ſe nourrir que de la ſubſtance du ſujet ſur lequel elle eſt appliquée, il eſt naturel qu'elle tien-

tienne un peu de ses qualités avantageuses ou de ses vices.

L'on m'objectera peut-être, qu'un Sauvageon greffé sur un Arbre affranchi, quoiqu'il perde de son âcreté, ne laisse pas d'en conserver plus que le sujet sur lequel il étoit appliqué.

Je conviens de l'expérience, & il est vrai qu'elle paroît opposée à ce que j'ai avancé ; car si les métamorphoses de la sève sont occasionnées principalement par les différens philtres, où le Sauvageon qui est greffé sur un Arbre affranchi pourra-t-il prendre les parties âcres qui se trouvent dans son fruit, puisqu'il ne peut avoir de sève que par l'entremise des racines, & même du tronc de l'Arbre affranchi ?

Mais quelque spécieuse que paroisse cette expérience, elle ne détruit pas néanmoins ma conjecture, puisqu'il est certain que les philtres des racines & des tiges ne font que commencer à perfectionner la sève, & qu'il doit s'en trouver d'autres, ou dans les petites branches, ou à l'approche des fruits, qui achevent de la préparer, & d'en séparer les parties suaves & agréables des autres.

Plus on a de sujet de doute, plus on a besoin d'éclaircissement. C'est ce qui m'oblige d'appuyer ceci par quelques expériences.

La premiere consiste à goûter les feuilles & les branches d'un Arbre qui a le fruit doux, par exemple, d'un Pêcher ; on y trouvera une sève extrêmement âcre & amere, qui fait voir le besoin qu'elle a d'être rectifiée avant de passer dans les fruits, & cette rectification

se fait néceſſairement aux approches de ces fruits, ce qui me paroît aſſés bien prouvé par les expériences ſuivantes.

Si l'on greffe par approche un fruit, comme feroit un Citron, une Orange ou un Balotin, ſur une eſpece différente d'Oranger, telle que peut être le Sauvageon, elle y groſſira ſans beaucoup changer de nature, quoique ſa queue n'ait que deux ou trois doigts de longueur.

Le S^r. Doré, Jardinier-Orangiſte d'Orléans, fit préſent à feu Mgr. le Dauphin, d'un Oranger ſur lequel il avoit greffé de cette maniere cent fruits, la plûpart de différentes eſpeces; ce qui fait connoître qu'il y a des organes aux approches des fruits qui changent totalement la ſève, & c'eſt, je crois, au dérangement de ces philtres, occaſionné par la rigueur des Saiſons, qu'on peut attribuer l'amertume inſupportable qu'ont les Pêches en certaines années.

Si en effet la glande, le philtre ou le nœud, qui eſt produit par l'application de la greffe, étoient capables de changer ſi conſidérablement la ſève, elle feroit un fruit totalement différent de celui qu'on auroit appliqué deſſus, ce qu'elle ne fait pas; elle donne ſeulement une petite perfection à la ſève, qui ne laiſſe pas de ſe faire remarquer dans le fruit.

De cet examen, il s'enſuivroit que la greffe ne feroit, comme les autres manœuvres d'agriculture, que perfectionner les fruits, & ne pourroit en aucune maniere changer leur nature, ce qui eſt vrai à la lettre, quoiqu'en diſent les Auteurs d'Agriculture: ce que

que je vais prouver par quelques expériences.

Pour m'assûrer des changemens qu'on pouvoit esperer de la greffe appliquée sur différens sujets, j'ai greffé une même espece de Prunes appellées dans quelques païs la *Reine Claude*, dans quelques autres le *Damas vert*, ou le *Damas gris*, sur le Prunier de Damas noir, sur l'Amandier & sur le Pêcher, & j'ai toûjours eu la même Prune, quoique la sève de ces trois Arbres soit très-différente.

Tous les jours on greffe le Pêcher sur l'Amandier & sur le Prunier, ce qui ne produit aucun changement dans les especes; l'on greffe aussi communément le Poirier sur le Sauvageon & sur le Coignassier, sans que la différence qui en résulte, fasse aucun changement dans les especes. J'ai greffé l'Amandier sur le Prunier, & j'ai eu des feuilles & des branches pareilles à celles de l'Arbre qui m'avoit fourni la greffe.

Je joindrai à ces expériences un nombre d'autres greffes qui n'ont point encore donné de fruits, mais qui par les feuilles & les pousses qu'elles ont faites, me font juger que le fruit n'aura rien de nouveau.

J'ai greffé un Neflier sur le Coignassier & sur l'Epine, les pousses que m'ont donné ces greffes ne me paroissent avoir aucune différence sensible

J'ai greffé le Meurier noir sur le Coignassier, l'Epine blanche sur le même sujet, aussi-bien que le Pêcher; j'ai encore greffé le Poirier sur l'Epine, sur l'Orme, sur l'Era-

ble, ſur le Charme, ſur le Chêne, & le Cerifier ſur le Laurier-Cerife; j'ai fait plus, car après avoir greffé un Coignaſſier ſur un Sauvageon-Poirier, j'ai greffé un Poirier de Bon-chrétien ſur la pouſſe du Coignaſſier: la plûpart de ces greffes qui ont aſſés bien pris, donnent des feuilles & des rameaux qui me paroiſſent avoir une parfaite reſſemblance avec l'Arbre ſur lequel je les ai priſes *.

Mon intention, en faiſant ces expériences, ayant été de vérifier pluſieurs faits rapportés dans les ouvrages d'Agriculture, j'aurai lieu dans la ſuite de rendre compte à l'Académie de leurs différens ſuccès.

Quoiqu'il en ſoit, il faut cependant avouer que la greffe a un peu plus de part à la multiplication des eſpeces que toutes les autres manœuvres d'Agriculture, parce qu'elle rend un peu plus conſtantes les variétés qu'une culture longue & aſſidue a opéré, de ſorte qu'un Arbre fruitier à qui l'Art aura donné quelques qualités avantageuſes, ſera moins ſujet à les perdre après avoir été greffé que ne l'ayant pas été, c'eſt pourquoi M. de la Quintinie s'eſt ſi fort étendu ſur le choix des greffes.

Mais nous voyons des changemens bien plus eſſentiels, plus ſubits & plus conſtans; que l'Art ne peut en aucune maniere opérer. Il faut donc avoir recours à une autre cauſe.

Je ſouhaiterois, après avoir renouvellé une dif-

* La plûpart de ces greffes que j'ai faites trois ans de ſuite, en œil pouſſant, en fente, & en œil dormant, ont péri en Automne, ou la ſeconde année.

difficulté, être en état d'en donner une juste solution: mais je ne me proprose ici que de rapporter quelques conjectures, qui par leur simplicité & leur naturel m'ont paru mériter de l'attention.

Dans le nombre des Auteurs qui ont examiné la Physique des Plantes, il y en a d'anciens & de modernes qui comparent avec beaucoup de vrai-semblance la multiplication des Plantes à celle des Animaux, c'est-à-dire, qu'ils la font consister dans le concours des deux sexes, d'où résulte la fécondité d'un œuf qui n'a plus besoin que d'un certain degré de chaleur & d'humidité pour que les parties de l'Animal ou de la Plante dont il est le principe, se dévelopent & acquiérent de l'étendue. Sans que je sois obligé de rapporter comment ceux qui ont été de ce sentiment l'ont expliqué, l'on peut s'en éclaircir dans le discours de *Camerarius, du Sexe des Plantes*, dans le Mémoire de M. Geoffroy le cadet sur la *structure des Fleurs*, & dans celui de M. Vaillant. Je me contenterai, pour faire voir que ce sentiment n'est pas nouveau, de rapporter un passage de Pline & un de Jonston. C'est ainsi que s'explique le premier de ces Auteurs: *Veneris intellectum maresque afflatu quodam & pulvere etiam fœminas maritare.*

Et Jonston: *Maritare quasdam necesse est, hinc maris & fœminæ confusa in illis principia sunt.*

C'est en suivant cette comparaison, que j'ai crû pouvoir expliquer les variétés qui se trouvent dans les Végétaux par celles que l'on remarque si souvent dans les Animaux: ainsi

ainsi de même que de l'accouplement de deux especes de Chiens, il en vient un qui tient de l'un & de l'autre, auquel on a donné le nom de *Mety*; de la même maniere, lorsque le vent aura porté la poussiere des étamines de quelques especes de Poires sur le pistile d'un autre, il en résultera une semence dont le germe tiendra de l'un & de l'autre.

Pour comprendre la vrai-semblance de cette conjecture, il suffit de faire attention que presque tous les fruits que les Jardiniers appellent *nouveaux*, ne sont que des composés d'autres plus anciens que l'on y reconnoît très-aisément: en voici un exemple.

Le Colmard, que les habiles Jardiniers disent être venu d'un pepin de Bon-chrétien, n'est qu'un composé de Bon-chrétien & de Bergamotte d'Automne. D'où vient cette analogie? d'où vient cette ressemblance?

Je serois fort porté à croire que le Colmard seroit venu comme le pensent nos Jardiniers, d'un pepin de Bon-chrétien, mais fecondé par une Bergamotte, ce qui peut se faire très-facilement dans les Vergers, où toutes les especes sont pêle-mêle, mais bien plus difficilement dans les Bois, où ce mêlange d'espece ne se rencontre pas si communément; aussi remarque-t-on qu'ils sont plus constans dans leur production que ne sont ceux de nos Jardins.

Si l'on goûtoit les fruits avec attention, on pourroit trouver quantité d'exemples semblables au Colmard. Il faut cependant avouer qu'il se trouve des fruits d'un goût & d'une sève si extraordinaire, qu'il seroit difficile de les,

ſes rapporter à des eſpeces connues; je ne crois pas cependant qu'on puiſſe tirer de cette obſervation un argument capable de détruire cette conjecture, puiſque le mêlange de deux fèves peut produire un composé bizarre, peut-être même occaſionner une fermentation qui les déguiſe totalement.

Il y a même des fruits où ce mêlange eſt imparfait, de ſorte que les eſpeces ſont aſſés diſtinctes pour qu'on puiſſe manger un quartier d'un fruit ſéparé & diſtinct de celui avec lequel il eſt joint; tel eſt dans les Oranges l'Hermaphrodite ou le Monſtre, qui ſur le même Arbre produit la Bigarade, le Citron & le Balotin, ſéparés ſur différentes branches, ou unis & raſſemblés par quartiers dans un même fruit. Telle eſt auſſi cette eſpece de Raiſin qui produit ſur le même Sep des grappe rouges & des grappes blanches, ſur une même grappe des Raiſins rouges & blancs, ou dont les grains ſont moitié rouges & moitié blancs. Je n'ai pû encore m'aſſûrer par l'expérience, ſi les moyens que les Auteurs nous donnent pour nous procurer ces ſortes d'Arbres ſont vrais, c'eſt pourquoi je n'oſe ſoupçonner la cauſe de ces variétés dans le mêlange des pouſſieres, quoique nous voyions tous les jours dans une même portée des Chiens qui tiennent entierement de la mere, d'autres du pere, d'autres de tous les deux, & même quelques-uns qui ont les deux eſpeces tellement diſtinctes, que la moitié de leur corps reſſemble au pere, & l'autre à la mere: mais les expériences ſe font, & nous aurons ſoin de rapporter à la

Compagnie quel en ſera le ſuccès & les lumieres que nous en aurons pû tirer.

Je crois qu'on peut ſe ſervir de cette conjecture pour expliquer les variétés infinies qui arrivent dans certains genres de Plantes, puiſqu'elles ſont d'autant plus fréquentes, que les différentes eſpeces d'un même genre ſont raſſemblées en plus grand nombre; c'eſt ce qui fait que ceraines Plantes à la Campagne ne donnent aucune variété, & en font une ſource prodigieuſe dans nos Jardins.

Le Coquelicot, par exemple, vient toûjours le même dans nos Bleds, & varie infiniment dans les Jardins; il eſt très-rare de trouver des variétés dans les Primeveres de la Campagne, & il y a peu de Plantes qui en fourniſſent davantage, lorſqu'elle eſt dans les Parterres.

La cauſe du ſuccès qu'ont eu quelques Fleuriſtes dans leurs ſemences, n'eſt elle pas une ſuite de ce que je viens de dire, puiſque rien ne facilite plus ces variétés accidentelles que le ſoin particulier que prennent certains curieux de mêler leurs différentes eſpeces de Tulipes, d'Oreilles d'Ours & d'Oeillets? Leur intention, à la vérité, eſt de contenter la vûe, mais ils ſe procurent, ſans le ſavoir, un avantage qu'ils ont ſouvent attribué à différentes infuſions dans leſquelles ils mettoient tremper leurs graines, à quelques couleurs qu'ils mêloient dans la terre de leur Jardin, à des objets de différentes couleurs qu'ils préſentoient à leurs Plantes, ou enfin à une faveur du hazard qu'ils ſe croyoient perſonnelle. J'ai eſſayé les infuſions & les mêlan-

ges.

ges de couleurs, qui ne m'ont point réussi, & j'ai crû qu'il n'étoit pas besoin de l'expérience pour détruire les deux derniers moyens.

Rien n'est plus aisé que de concevoir la multitude prodigieuse de variétés qui doivent naître de ces différens mêlanges : car lorsque la poussiere des étamines d'une Oreille d'Ours rouge aura fécondé une Oreille d'Ours blanche, la graine qui en viendra doit produire une Oreille d'Ours dont non seulement les pétales seront panachées de rouge & de blanc, mais dont les embrions & la poussiere des étamines participera de l'un ou de l'autre. Pour-lors cette Plante n'a plus besoin pour faire des panaches, d'être fécondée par une autre, puisqu'elle possede non seulement la disposition des parties propres à faire le rouge & le blanc, mais encore différens mêlanges de ces deux couleurs, qui combinées les unes avec les autres, peuvent faire différentes coupes de nuances fort agréables.

Je pourrois dire la même chose du jaune, du bleu & du verd, mais je crois en avoir assés dit pour faire comprendre que l'infini des variétés n'est pas plus étendu que peut l'être celui de ces mêlanges ; & rien n'est plus conforme que ceci à l'exemple que j'ai déja rapporté, puisque deux Chiens de différentes especes font des Métis, & ces Métis en font encore d'autres, ce qui donne naissance à une multiplication d'especes qui n'a point de borne.

En suivant toûjours cette comparaison, l'on conçoit aisément que le différent arrangement organique des parties doit empêcher les

gen-

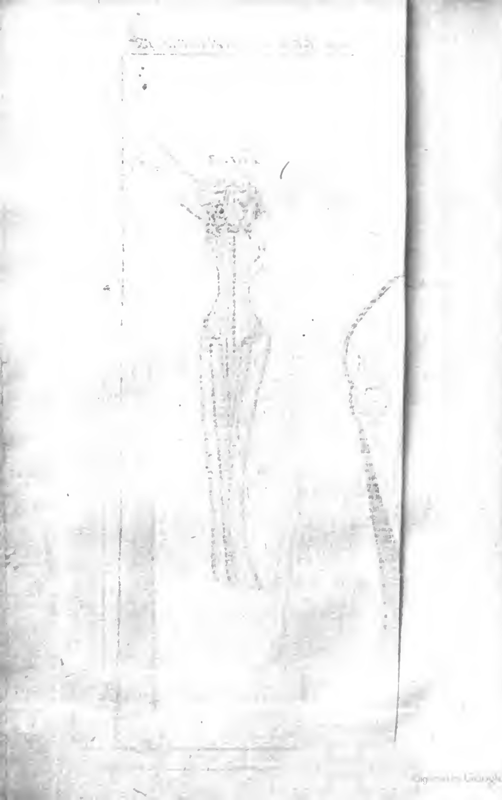
genres de se confondre, & que si cela arrivoit quelquefois, il n'en naîtroit qu'un Monstre, qui ne pourroit en aucune maniere produire son semblable, du moins par la semence. L'on conçoit également que la disproportion de grandeur & de grosseur dans les Plantes de même genre, doit être un inconvénient au mélange d'espece, de même que la différence du tems dans lequel elles fleurissent, & le défaut du voisinage; & c'est à quelques-unes de ces causes qu'on peut attribuer l'uniformité que l'on remarque dans certains genres, comme le Bled, l'Orge, l'Avoine & autres grains qui ne donnent point ou très-peu de variétés; observation que l'on peut faire également dans quelques especes d'animaux, comme les Moutons, les Bœufs, & presque tout le bestial.

On remarque que deux Plantes qui paroissent avoir beaucoup de ressemblance, se trouvent confusément dans le même champ sans se confondre, pendant que d'autres qui sont en apparence assés dissemblables, s'allient & donnent des variétés.

Imitation exacte de ce qui se passe dans les Animaux, puisqu'il paroît beaucoup plus de ressemblance entre la Poule d'Inde & le Paon, qu'entre la Poule domestique & le Faisan. Cependant plusieurs personnes m'ont assûré que la derniere prend souvent le Faisan pour son Cocq, & je suis certain que la premiere ne prend point le Paon.

Mais je crois qu'il ne faut pas confondre, avec les variétés dont je viens de parler, certaines monstrosités ou maladies que plusieurs

Au-



Auteurs ont cependant regardé comme des especes nouvelles, telles que les Plantes à tiges plates, les Plantes panachées & les Fleurs doubles.

Car je compare ces sortes d'accidens dans les Plantes à ces défauts héréditaires & propres à une famille entiere, telle qu'une poitrine délicate ou un vice de configuration dans quelque membre, & je leur conçois une pareille origine, c'est-à-dire, quelque accident qui est ordinairement dans les Animaux, une chûte, & ainsi du reste, & dans les Végétaux une grêle, un rayon de Soleil, la picquûre d'un Insecte, ou même la trop grande abondance de la sève qui dilate les vaisseaux d'une jeune Plante, ou y forme des calus, des obstructions qui la déguisent diversement. Mais ces accidens ne sont point de mon sujet, & pourront fournir la matiere d'une autre Dissertation; il suffit pour le présent d'en avoir dit un mot pour faire remarquer qu'il ne faut point les confondre avec ces variétés heureuses par lesquelles les Plantes, sans s'éloigner de la loi qui leur a été prescrite de travailler à la multiplication de leur espece, se rendent une source inépuisable de biens & d'agrémens. Peut-être ces réflexions nous engageront-elles aussi à affecter ce mêlange & cette confusion dans les especes de Fruits qu'observent les Fleuristes, pour nous procurer par le moyen des semences une suite plus nombreuse de nouvelles & excellentes especes de Fruits.

EX-

EXPLICATION
DE LA PREMIERE PLANCHE,

Qui représente plusieurs coupes de Greffes dans l'écorce, appellées ordinairement Ecussons.

FIGURE I. COupe perpendiculaire de la greffe d'un Pêcher sur Prunier.

A. Le bois du Pêcher dans l'endroit de l'application de la greffe, où l'on peut remarquer la direction des fibres, qui est assés réguliere jusqu'en *B*, & depuis *B* jusqu'en *C* est très-irréguliere.

D. Le Prunier.

FIG. II. Est une coupe d'une greffe de Pommier sur Pommier, & dont l'un & l'autre étoient morts. On y peut faire les mêmes observations que sur la Fig. I.

FIG. III. Est une coupe horizontale & perpendiculaire de la greffe de Pêcher sur Prunier, où l'on peut remarquer, tant dans le plan vertical que dans l'horizontal, une direction de fibres fort bizarre.

FIG. IV. Est une jeune greffe fendue & non polie comme les précédentes; ce qui donne lieu d'appercevoir plus clairement le changement de la direction des fibres dans le nœud à l'endroit de l'application de la greffe.

FIG.



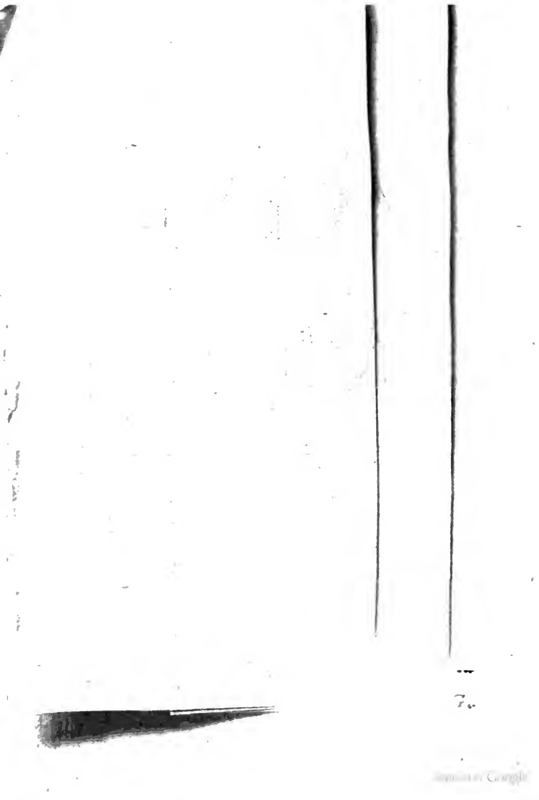


FIG. V. Repréſente une greffe éclatée dans un ſens contraire, c'eſt-à-dire, ſéparée dans le même ſens qu'elle avoit été appliquée. On y découvre très-clairement le changement de direction que les fibres, tant de la greffe que du ſujet, ont été obligées de prendre pour s'ajuſter les unes avec les autres. *A*, le ſujet. *B*, la greffe.

EXPLICATION

DE LA SECONDE PLANCHE,

Qui repréſente deux coupes de Greffe en fente.

La *Figure premiere* repréſente une greffe en fente, coupée perpendiculairement. *A*, la tête de la greffe. *a*, le coin de la greffe. *B*, le ſujet. *C*, l'endroit de l'application où la direction des fibres eſt très-irréguliere. Il faut obſerver qu'il n'y a point de changement de direction aux environs du coin *a*, auſſi la greffe ne ſe colle-t-elle point au ſujet par cet endroit.

La *Figure ſeconde* repréſente une greffe de Jaſmin d'Eſpagne ſur le Jaſmin commun. *A*, le Jaſmin d'Eſpagne. *B*, le Jaſmin commun.

OBSERVATIONS SUR QUELQUES EXPERIENCES DE L'AIMANT.

Par M. DU FAY. *

LA Nature n'a peut-être jamais rien produit de plus fécond en miracles que l'Aimant. Ce n'est point l'utilité infinie de ce Minéral qui a attiré la premiere admiration des hommes : on ne connoissoit encore que la moindre partie de ses propriétés, & cependant les plus grands Physiciens le jugeoient digne de leurs recherches. Devenu d'un usage nécessaire dans la Navigation, l'attention des Philosophes a redoublé, il a paru de tous côtés des Ecrits sur l'Aimant, on lui a découvert de nouvelles propriétés, on a cherché l'explication de toutes ses merveilles, on a imaginé des Systêmes sans nombre, enfin ce seroit un travail très-considérable aujourd'hui que de lire seulement tout ce qui a été écrit sur l'Aimant. Il semble qu'après tant de recherches, il y ait de la témérité à travailler sur la même matiere : mais ceux qui connoissent l'étude de la Physique, savent assés combien les moindres sujets sont féconds, quand on veut les examiner avec soin : que ne

* 13 Nov. 1728.

ne doit-on point donc atttendre de celui de tous qui paroît, aux yeux même du vulgaire, l'aſſemblage des plus merveilleux Phénomenes?

Parmi les expériences innombrables qui ont été faites ſur l'Aimant, je me ſuis propoſé d'en examiner une déja connue, mais qui m'a paru mériter une attention particuliére, par la liaiſon intime qu'elle a avec le Syſtême général du Monde. La plûpart de ceux qui en ont parlé, y ont remarqué des variétés qui leur ont fait penſer que cette expérience étoit capricieuſe, qu'elle n'arrivoit pas toûjours de même, & qu'il s'y trouvoit ſouvent des contrariétés; mais il y a apparence que cela ne leur eſt arrivé que pour n'avoir pas pris aſſés de ſoin d'en obſerver exactement toutes les circonſtances.

Voici l'expérience de la maniere qu'elle réuſſit toûjours, & ſans jamais ſe déranger. On prend une barre de Fer, une tringle, ou tel autre morceau de Fer que ce ſoit, long de deux pieds ou environ, & gros comme le doigt, plus ou moins, la groſſeur ni la longueur n'importent en rien, & je ne donne ces proportions que pour le plus de commodité; il faut que ce morceau de Fer ait été quelque tems couché dans une ſituation à peu près horizontale ſans égard pour ſa direction, il eſt peut-être mieux cependant qu'elle ſe ſoit trouvée de l'Eſt à l'Oueſt: il faut auſſi que ce Fer n'ait été aimanté en aucune façon, & pour s'aſſûrer s'il a toutes les qualités qu'on lui demande, il n'y a qu'à le tenir

tenir dans la ſituation la plus horizontale qu'il eſt poſſible, & approcher ainſi ſes deux bouts ſucceſſivement d'une Aiguille aimantée, obſervant que le Fer faſſe avec l'Aiguille deux angles droits; on verra que ce Fer n'attirera pas un des bouts de l'Aiguille plutôt que l'autre, mais qu'ils demeureront immobiles ſans s'en approcher, ni s'en éloigner. Dans cette ſituation, & lorſqu'un des bouts de la barre eſt proche de l'Aiguille, ſi l'on abaiſſe l'autre bout de la barre, celui qui eſt demeuré immobile attirera ſubitement le nord de l'Aiguille, & ſi au contraire on éleve ce même bout, celui qui eſt demeuré immobile attirera le ſud: ſi l'on change la barre de bout, c'eſt-à-dire, qu'on approche de l'Aiguille celui qui en étoit éloigné, l'expérience ſera la même, & le nord de l'Aiguille s'en approchera toûjours, lorſqu'on baiſſera l'autre bout de la barre, de la même maniere que fera le ſud, lorſqu'on élevera ce bout. Cette expérience arrivera toûjours conſtamment & ſans aucune variété, pourvû qu'on ait attention à toutes les circonſtances que j'ai marquées.

Si tenant cette même barre de Fer dans une ſituation perpendiculaire, on approche ſon bout ſupérieur, quel qu'il ſoit, de l'Aigulle aimantée, il attirera le nord de l'Aiguille; ſi l'on éleve doucement la barre, la tenant toûjours perpendiculaire, on verra que lorſque le milieu de ſa longueur ſera parvenu à la hauteur de l'Aiguille, elle ceſſera d'attirer le nord, & deviendra indifférente pour l'un ou l'autre

l'autre pole; mais si continuant d'élever la barre verticalement, sa plus grande longueur est au-dessus de l'Aiguille, on la voit tourner sur le champ, & présenter à la barre le pole du sud, au lieu du nord qui s'y dirigeoit d'abord. L'expérience sera encore la même, si l'on retourne la barre, c'est-à-dire, si l'on met en haut le bout qui étoit d'abord inférieur, & l'on verra toujours que si la plus grande longueur de la barre est au dessus de l'Aiguille, elle présentera le sud, & qu'au contraire si elle est au dessous, elle présentera le nord.

Quelque uniformité qu'il y ait dans cette expérience, il y a plusieurs circonstances dont nous n'avons point parlé, & qu'il est bon d'observer. La moindre vertu magnétique qu'ait contractée la barre de Fer, soit en approchant d'un Aimant, soit par la situation où elle auroit pû être quelque tems, est capable d'y apporter du dérangement, ce que nous avons déja laissé entendre, lorsque nous avons parlé des précautions nécessaires pour que le Fer en soit entierement dénué: mais ce n'est pas tout encore, & la forme particuliere du Fer est aussi à considerer; si ce Fer est plus épais à un bout qu'à l'autre, le changement de l'Aiguille ne se fera pas au milieu de sa longueur, mais vers son centre de gravité, c'est-à-dire, qu'étant placé verticalement, de sorte que la moitié de sa longueur soit au dessus de l'Aiguille, & l'autre moitié au dessous, l'Aiguille présentera le nord, si la partie la plus grosse est en bas, & le sud, si elle est en haut, & que pour faire changer

la

la direction de l'Aiguille, il faudra élever ou abaiſſer la barre, en ſorte que la partie qui eſt au-deſſus ſoit, non pas auſſi longue, mais auſſi peſante que celle qui eſt au-deſſous.

Il eſt encore néceſſaire, avant d'aller plus loin, de faire une obſervation dans la pratique de cette expérience: l'Aiguille aimantée étant poſée librement ſur ſon pivot, ſe dirige naturellement vers les Poles du Monde (on voit aſſés que je fais ici abſtraction totale de ſa déclinaiſon) elle retourne à cette direction ſi on l'en écarte, & cela avec une force déterminée, plus grande ou moindre ſelon la maſſe de l'Aiguille, la fineſſe de ſon pivot, la bonté de la Pierre ſur laquelle elle a été frottée, la diſpoſition même de l'Acier à acquerir les propriétés de l'Aimant; ces différentes circonſtances augmentent ou diminuent ſa tendance vers les poles, & cette tendance eſt extrêmement à conſidérer dans notre expérience. Si l'Aiguille eſt fort bien aimantée, & fort libre ſur ſon pivot, ſa tendance vers les poles ſera telle, qu'il ne faut pas s'attendre à ramener vers le nord le bout qui ſe dirige naturellement vers le ſud avec un auſſi foible Aimant que l'eſt une barre de Fer qui ne tire ſa vertu que de la diſpoſition reſpective de ſes deux bouts; mais on les amenera facilement l'un & l'autre juſqu'à l'équateur, & même plus loin, ſi la barre de Fer eſt un peu groſſe, & qu'on ne l'approche pas d'abord trop près du bout qu'elle ne doit point attirer, car ſi elle venoit à le toucher, elle s'aimanteroit un peu, & ce ſeroit pour-lors que l'expérience pourroit être troublée; mais pour éviter

éviter tout inconvénient, il faut présenter la barre dans le plan de l'équateur de l'Aiguille, & l'on verra ses poles se déterminer tout d'un coup, comme nous l'avons dit, suivant l'élévation, l'abbaissement, ou la situation horizontale de la barre.

Cette experience, quoique connue, n'avoit point été, à ce que je crois, examinée avec autant de soin, & même, si j'ose le dire, elle étoit assés imparfaite. En voici une autre dont on verra facilement la liaison avec celle-ci, mais qui, je crois, n'y avoit point été jointe avant le Mémoire que donna M. de Reaumur en 1723 sur la maniere dont le Fer s'aimante; cette expérience ne faisant point alors l'objet de ses recherches, il n'en a dit qu'un mot en passant, & comme elle a beaucoup de conformité avec celle que je viens de rapporter, je crois devoir l'examiner avec un peu plus de détail.

Les pêles, pincettes & autres instrumens de Fer, qui sont le plus souvent dans une situation verticale, s'aimantent naturellement, leur bout supérieur acquiert la vertu d'attirer le nord de l'Aiguille, & leur bout inférieur en attire le sud. Cette expérience est très-ancienne, & presque tous les Auteurs qui ont traité de l'Aimant avec quelque exactitude en ont parlé; mais je ne crois point qu'on ait assés distingué cette expérience de celle que j'ai rapportée la premiere, & cette difficulté n'a point échappé à M. de Reaumur, lorsqu'il dit: * „ Qu'on trouve quelquefois les

* „ *Mém. de l'Ac.* 1723. *p.* 145.

„ les mêmes poles, lorſqu'on tient les pêles „ & pincettes horizontalement; que quelque- „ fois auſſi on ne les retrouve pas, & qu'en- „ fin il eſt rare qu'on les trouve, ſi on ren- „ verſe ces inſtruments de haut en bas". Ce ſont ces irrégularités apparentes qui ont excité ma curioſité, & j'ai crû qu'avec une attention ſcrupuleuſe, & des expériences ſouvent réitérées, on pourroit du moins s'aſſûrer des faits, & démêler ce que cette expérience a de particulier, ou de commun avec celle que je viens de rapporter.

Lorſqu'on a approché d'une Aiguille aimantée le bout ſupérieur d'une pincette, on la tenoit, ſans y faire attention, dans une ſituation verticale, & le bout inférieur ſe trouvoit naturellement en bas, ainſi l'Aiguille préſentoit le nord, & c'étoit le cas de la premiere expérience faite avec la barre de Fer; lorſqu'on approchoit de l'Aiguille le bout inférieur de la pincette, l'autre bout ſe trouvoit naturellement en haut, & l'Aiguille préſentoit le ſud, c'étoit encore là le cas de la barre de Fer, juſques-là nulle différence, & l'expérience eſt toujours la même: ſi l'on renverſoit la pincette, & qu'alors on approchât ſucceſſivement ſes bouts de l'Aiguille, on trouvoit des variétés dans l'expérience, & elle ne réuſſiſſoit pas toujours; on la jugeoit incertaine, & on en demeuroit-là; cela m'eſt arrivé comme à tout le monde, j'ai été rebuté comme les autres, mais je ſuis revenu à la charge, & voici comme je m'y ſuis pris.

J'ai approché d'une Aiguille aimantée le bout ſupérieur d'une pincette diſpoſée hori-

zon-

ſontalement, il eſt arrivé pour lors très-ſenſiblement que ce bout a attiré le nord ; le bout inférieur a attiré le ſud avec encore plus de force, en obſervant les mêmes circonſtances. Il eſt donc réellement vrai que, toutes choſes étant égales d'ailleurs, les pêles & pincettes ont la vertu d'attirer le nord par leur bout ſupérieur, & le ſud par leur bout inférieur; elles ſont donc de cette eſpece de Fer qui eſt effectivement aimanté, & que, par cette raiſon, j'ai exclus de la premiere expérience. Si tenant les pincettes dans leur ſituation naturelle, & verticale, on les éleve doucement le long de l'Aiguille, elle ſe tournera lorſque le centre de gravité de la pincette ſera proche d'elle, & préſentera le ſud: mais tout cela ne vient que de ſa ſituation actuelle, de même qu'il arrive à la barre de Fer ; car ſi on la retourne, on trouvera des variétés qui dépendent du plus ou du moins de vertu magnétique de la pincette, mais qui ſont toujours conſtantes, ſi l'on ſe ſert toujours du même inſtrument.

Les pêles & pincettes acquierent donc les vertus de l'Aimant, ſoit par leur poſition ordinaire, ſoit par quelque autre cauſe. Leur ſituation peut y faire quelque choſe, & le fait ſi connu de la Croix du Clocher de Chartres ſemble en être une preuve : mais il faut peut-être un long tems pour leur communiquer une très-foible vertu. Je l'ai éprouvé par des barres de Fer qui avoient demeuré pendant pluſieurs années dans une ſituation perpendiculaire, elles avoient acquis un peu de vertu, mais ſi foiblement, qu'elles attiroient

presque indifféremment par chacun de leurs bouts le nord ou le sud de l'Aiguille, lorsque je les en approchois dans une situation horizontale. Il arrive aux pincettes quelque chose de fort différent; leurs poles sont bien plus exactement déterminés. Quelle en est donc la cause? Que leur arrive-t-il de particulier? Le voici.

On se sert des pêles & des pincettes pour accommoder le feu; étant très-minces, elles s'échauffent fort vîte; on les retire ensuite du feu, & on les jette négligemment auprès de la cheminée, où elles se refroidissent dans une situation perpendiculaire. Qui croiroit que c'est une manœuvre aussi simple, qui fait naître dans ces instruments la vertu magnétique? Rien n'est plus vrai cependant, & rien n'est plus aisé que de s'en convaincre.

J'ai pris une barre de Fer qui n'avoit nulle vertu magnétique, je l'ai chauffée par un de ses bouts, & je l'ai ensuite laissée refroidir, observant de mettre en bas le bout qui avoit été chauffé; ce Fer étant refroidi, avoit la même propriété que les pincettes, le bout qui avoit été chauffé attiroit le sud, en tenant la barre dans une situation horizontale, & l'autre attiroit le nord; j'ai chauffé ensuite l'autre bout, & l'ai laissé refroidir de la même maniere, c'est-à-dire, dans une situation perpendiculaire, & le bout chauffé vers la terre, il lui est arrivé ce qui étoit arrivé au premier, & il a attiré le sud, au lieu du nord qu'il attiroit auparavant. J'ai fait ainsi chauffer plusieurs barres, & plusieurs fois la même, & j'ai toujours eu le même succès. J'ai laissé

laissé refroidir de pareilles verges de Fer, mettant en haut le bout qui avoit été chauffé; ce bout qui dans le premier cas avoit attiré le sud, a attiré le nord dans celui-ci : ainsi ce n'est pas à la chaleur seule, mais encore à la position qu'il faut attribuer cet effet. J'en ai laissé refroidir d'autres horizontalement, mettant le bout chauffé tantôt du côté du midi, & tantôt vers le nord, mais dans aucun de ces cas le Fer n'a paru avoir acquis la moindre vertu magnétique.

Il y a longtems que M. Rohaut avoit remarqué, que faisant rougir une verge d'Acier, & la trempant perpendiculairement, elle acqueroit les vertus de l'Aimant. Cette expérience a depuis été plusieurs fois contredite & défendue, mais je me suis assûré, par le grand nombre de fois que je l'ai répétée, que la trempe n'y ajoûte rien, & que c'est de la seule situation perpendiculaire qu'elle tire sa vertu, soit qu'on la laisse refroidir naturellement, ou qu'on la trempe dans l'eau froide; car les outils que j'ai trempés horizontalement n'ont acquis aucune vertu magnétique, & tous ceux que j'ai trempés, ou laissés refroidir perpendiculairement, ont acquis des poles, & sont devenus aimantés.

Voilà donc deux manieres constantes & infaillibles de donner à une barre de Fer les propriétés de l'Aimant; l'une, de la tenir dans une situation verticale, & l'autre, de chauffer un de ses bouts, & de la laisser refroidir dans une situation aussi verticale. La premiere lui donne, pour ainsi dire, une vertu passagere & dépendante de sa situation ac-

tuelle, puiſque ſes poles changent à chaque fois qu'on renverſe la barre; la ſeconde au contraire lui donne une vertu fixe qu'elle conſerve dans la ſituation horizontale, & qu'on peut ſeulement déranger, mais ſans l'anéantir par la ſituation perpendiculaire.

Il s'enſuivoit naturellement de ces deux expériences, que, puiſque le bout inférieur dans la premiere, & le bout chauffé dans la ſeconde, attiroient chacun le ſud de l'Aiguille, ils devoient, étant ſuſpendus librement, ſe diriger vers le nord: c'eſt auſſi ce que j'ai éprouvé, en ſuſpendant à une ſoye déliée par le milieu une verge de Fer, dont un des bouts avoit été chauffé avec les précautions que j'ai rapportées.

La même épreuve ſur la premiere expérience demandoit un peu plus de préparation, il falloit conſerver la ſituation perpendiculaire pour lui donner la vertu de ſe diriger, & la ſituation horizontale pour rendre cette direction ſenſible; la ſituation oblique me donnoit en même tems ces deux avantages. J'ai donc aſſujetti une pareille verge de Fer par le moyen de deux morceaux de bois, en ſorte qu'étant ſuſpendue à une ſoye, elle fût inclinée à l'horizon d'environ 45 degrés: cela m'a produit tout l'effet auquel je m'attendois, car le bout ſupérieur, qui attiroit le nord de l'Aiguille, s'eſt dirigé vers le ſud; & la même choſe eſt encore arrivée, lorſque j'ai changé les bouts de la barre, c'eſt-à-dire, lorſque j'ai mis en bas le bout ſupérieur, & en haut l'inférieur.

Il reſte donc pour certain, que tout le Fer eſt

est dans le cas d'un Aimant foible, & qu'il en a naturellement toutes les qualités. Voyons maintenant ce qui lui manque, pour que cette disposition à acquérir les vertus de l'Aimant devienne une vertu effective. Suivons une partie de l'hypothese de Descartes. Supposons avec lui, que les pores du Fer sont hérissés de petits poils qui sont couchés confusément & brouillés en tous sens; que ces petits poils sont mobiles sur une de leurs extrémités, & peuvent facilement être tous couchés dans un même sens, & devenir par ce moyen un véritable Aimant, en donnant un libre passage au torrent de matiere magnétique. Je suppose de plus, & j'espere de le prouver par la suite de ce Mémoire, que la matiere magnétique entre seulement par un des poles de l'Aimant, ou du Fer aimanté, & sort par l'autre. Cette opinion, quoique différente de celle de Descartes, est suivie par d'habiles Physiciens. Poussons maintenant la supposition un peu plus loin, & imaginons que ces petits poils peuvent par leur propre poids retomber les uns sur les autres, lorsque le Fer est dans une situation verticale, & prendre par ce moyen une sorte d'arrangement qui donne à la matiere magnétique un passage plus libre qu'il ne l'étoit auparavant; on verra qu'alors le bout supérieur d'une barre attirera toûjours l'un des poles de l'Aiguille, savoir celui par lequel la matiere magnétique en sort, & que le bout inférieur au contraire par lequel cette matiere sort de la barre, doit attirer le pole de l'Aiguille par où elle y entre. Si l'on vient à renverser la bar-

barre, ces petits poils se couchent dans une situation contraire, & c'est par le bout qui est devenu supérieur que la matiere entrera, c'est donc vers lui que se dirigera le pole par lequel elle sort de l'Aiguille.

Un long espace de tems pendant lequel un plus grand nombre de poils se feront couchés les uns sur les autres, les y aura assujettis de façon, que quoiqu'on vienne à renverser la barre, il n'y en aura qu'un petit nombre qui retombera: cette barre par conséquent conservera ses poles, & sera un véritable Aimant; c'est-là le cas de la Croix de Chartres. En chauffant une barre de Fer par un de ses bouts, & la mettant ensuite dans une situation perpendiculaire, ses pores dilatés par l'action du feu, laisseront tomber un grand nombre de poils qui ne seront plus si facilement renversés, lorsqu'on viendra à retourner la barre, parce que ses pores retrécis par le froid ne leur permettront plus de retomber. Voilà donc encore un Aimant constant, comme nous l'avons effectivement vû dans la derniere expérience.

Cette explication m'avoit paru plausible, & il me sembloit qu'elle se déduisoit assés naturellement des principes que j'avois supposés; mais je ne la regardois encore que comme une hypothese qui avoit besoin de preuves plus fortes pour la confirmer. Quelques réflexions sur la facilité qu'ont les lames de Fer aimantées à perdre leur vertu, lorsqu'on les frappe à coups de marteau, me firent naître tout d'un coup l'idée d'une expérience des plus simples, mais qui me paroît infiniment favoriser

riſer notre ſuppoſition. Si ces poils ſont aſſés mobiles pour tomber par leur propre poids d'un côté ou de l'autre, ſuivant qu'on retourne la barre, à plus forte raiſon le doivent-ils faire, ſi tenant la barre dans une ſituation verticale, on frappe un peu fortement ſon bout inférieur contre terre; cette ſecouſſe doit ébranler tous les petits poils, & en faire coucher en embas la plus grande partie; elle doit donc par ce moyen acquérir des poles déterminés, & devenir dans le cas des pincettes. La ſimplicité de cette expérience m'en fit douter d'abord, mais elle eut un ſuccès ſi ſingulier, que j'en fus ſurpris; une barre de Fer qui n'avoit nulle vertu magnétique, ayant été frappée comme je l'ai dit, acquit tout d'un coup deux poles très-marqués (on entend bien que c'eſt en la préſentant horizontalement à l'Aiguille). La partie qui avoit été frappée, attiroit vivement le ſud, & l'autre attiroit le nord; je la renverſai, & la frappai par l'autre bout, ſes poles changerent, le bout vers lequel j'avois déterminé la chûte des poils par la ſecouſſe, attiroit toûjours le ſud; & ſe dirigeoit vers le nord, lorſque je ſuſpendois librement la barre. Je ſuis auſſi parvenu, en ménageant mes coups avec diſcretion, à ôter à la barre toute vertu magnétique, en mettant, pour ainſi dire, une confuſion parfaite dans tous ſes poils, ce que je faiſois, en frappant alternativement l'un & l'autre bout, & toûjours de moins en moins fort, enfin agiſſant comme j'aurois fait, ſi j'avois réellement vû les poils que je voulois embrouiller.

Je craignis que cette barre, en touchant

par un de ses bouts la terre, ou les autres corps qui lui étoient contigus, ne pût acquérir par cela seul quelque vertu magnétique, je voulus donc m'éclaircir entiérement sur ce point. Je la soûtins avec la main dans une situation perpendiculaire, & je frappai sur son extrémité supérieure avec du Fer, du Cuivre, du Bois, &c. le succès fut toûjours le même; je fis plus, je ne frappai point du tout sur la barre; la tenant dans ma main, comme j'ai dit, je frappai ma main sur une table, sur mon genou, je frottai la barre rudement contre une pierre, un morceau de bois; toutes ces différentes manieres d'imprimer des secousses aux petits poils, donnerent à la barre des poles déterminés. Cette expérience me paroît favoriser extrêmement mon hypothese, & d'ailleurs elle s'accorde si naturellement avec les autres phénomenes de l'Aimant, qu'elle peut les expliquer presque tous: les ciseaux, les poinçons & les autres outils qui se trouvent aimantés, le seront par les coups de marteau donnés fréquemment sur une de leurs extrémités qui auront déterminé les poils à tomber vers leur pointe ou leur taillant; aussi j'ai remarqué que c'est toûjours le sud qui est attiré par le bout inférieur de ces outils. Et comme il m'avoit paru que ceux qui coupent ou percent le Fer, étoient quelquefois plus aimantés que les autres, je les comparai les uns aux autres avec beaucoup d'attention; mais je reconnus bientôt que si ceux qui sont employés sur le Fer, s'aimantent mieux, ou plus promptement, c'est qu'étant plus durs que les autres corps, il falloit des coups plus forts

ou

ou plus fréquens; ce qui donnant aux poils des secousses plus violentes, ils prenoient plus facilement l'arrangement nécessaire pour donner passage à la matiere magnétique; & pour m'assûrer entierement que le Fer n'avoit point en cette occasion de vertu particuliere, je trempai horizontalement, & avec beaucoup de soin, un ciseau qui, avec cette précaution, se trouva n'avoir aucune vertu magnétique; je m'en servis pour couper un morceau de Cuivre, il s'aimanta sur le champ assés vivement; je le retournai ensuite, c'est-à-dire, que je posai sur l'enclume la tête du ciseau, & appliquant sur son taillant un morceau de Fer, je frappai fortement sur ce morceau de Fer, & le ciseau perdit, en coupant du Fer, la vertu qu'il avoit acquise en coupant du Cuivre, ce qui ne me permit plus de douter que ce ne fût la seule force des coups qui lui donnoit, ou lui ôtoit la vertu magnétique.

Ceux de ces outils qui servent sur le Fer chaud, font le même effet que les autres, si on a soin de les laisser refroidir dans une situation verticale; mais comme ordinairement on ne prend point cette précaution, les poils se brouillent en refroidissant, & par-là leur vertu magnétique est détruite: car j'ai éprouvé que venant de servir, & étant encore très-chauds, ils attirent la limaille, & ont des poles déterminés comme les outils à froid; ce n'est donc que la situation dans laquelle ils refroidissent, qui leur fait perdre cette vertu. J'ajoûterai encore que toutes les expériences que j'ai rapportées, m'ont également réussi, lorsque l'un des bouts de la barre, les deux

bouts, ou même la barre entiere, étoient rouges; ainsi ce n'est point la chaleur en elle-même, mais la situation, qui détruit la vertu magnétique du Fer.

J'ai rompu des verges de Fer, les pliant & repliant plusieurs fois, & les bouts cassés ont acquis la vertu magnétique, comme M. de Reaumur l'a remarqué; mais cette expérience est accompagnée de circonstances qui méritent extrêmement qu'on y fasse attention. Si l'on place la barre verticalement dans un étau, qu'on l'y assujettisse, & que la pliant & la repliant, on la rompe vers son extrémité inférieure, cette barre attirera vivement la limaille par la cassure & le sud de l'Aiguille, l'autre bout se chargera de quelques grains de limaille, & attirera le nord. Si tenant toûjours cette barre perpendiculaire dans l'étau, on la plie & replie plusieurs fois deux pouces ou environ au dessus de la cassure, la vertu magnétique se trouve augmentée; si l'on continue de la tourmenter de même à divers endroits, en s'éloignant toûjours de la cassure, sa vertu augmentera toûjours de plus en plus; mais si, lorsqu'on sera parvenu vers le milieu de la barre, on venoit à la retourner pour la plier avec plus de facilité, sa vertu diminueroit d'abord, se perdroit entierement ensuite, & enfin passeroit toute entiere à l'autre bout de la barre, c'est-à-dire, à celui qui seroit pour-lors devenu inférieur, & il attireroit le sud; au lieu du nord qu'il attiroit auparavant. On voit aisément que les efforts réitérés que l'on fait pour plier & replier la barre, doivent causer un ébranlement très-considérable dans

dans tous les poils, & déterminer leur chûte vers le bout inférieur, qui par conséquent attirera le sud, se dirigera vers le nord, & se chargera de beaucoup plus de limaille que l'autre, parce que dans tout Aimant ou Fer aimanté, le pole qui attire le sud, enleve plus de Fer que celui qui attire le nord. Descartes, & presque tous les Auteurs qui ont écrit depuis lui, prétendent que cela n'arrive ainsi que dans les Païs septentrionaux. Je n'entrerai point dans cette discussion, qui ne fait rien à la question présente; mais qu'il me soit permis seulement de dire, en passant, que peut-être cette expérience n'a pas été faite avec assés de soin, & qu'enfin j'ai lieu de croire, par des raisons qui se déduisent assés naturellement de mon hypothese, sans cependant y être liées nécessairement, que cela arrive de même dans les Païs méridionaux. J'espere, dans un second Mémoire, mettre ces raisons dans tout leur jour, & peut-être éclaircir cette matiere un peu plus qu'elle ne l'avoit été jusqu'à présent.

Si l'on tenoit la barre dans une situation horizontale pour la rompre, voyons ce qui doit arriver en suivant notre hypothese, & l'expérience nous fera voir que c'est ce qui arrive en effet. La barre de Fer étant environ grosse comme le doigt, son diametre devient alors à considérer, & si elle acquiert des poles, ils devront se trouver aux deux extrémités de ce diametre, c'est-à-dire, que tenant toûjours en haut l'endroit qui y étoit, lorsque la barre a été tourmentée ou cassée dans l'étau, ce même endroit attirera le nord,

tandis que le deſſous attirera le ſud, & la totalité du bout caſſé ſe chargera de limaille: mais les nouvelles inflexions qu'on pourroit donner à divers endrois de la barre, ſans changer la ſituation horizontale, ne doivent apporter aucune augmentation à ſa vertu, puiſqu'ils ne peuvent que rendre les poils perpendiculaires à l'axe de la barre; auſſi ne l'augmentent-elles point, mais la barre acquiert divers poles dans ſa longueur, ce qu'on reconnoît, en la faiſant couler horizontalement le long de l'Aiguille aimantée. Le raiſonnement conduit à toutes ces conſéquences, & l'expérience eſt entierement d'accord avec elles; il eſt vrai que ces expériences demandent plus d'attention que les autres, ſurtout pour la détermination des poles, ce diametre de la barre faiſant un axe très-court, & d'ailleurs la matiere magnétique en eſt toûjours un peu détournée par la plus grande facilité qu'elle trouve à ſe mouvoir dans le reſte de la barre que dans l'air; mais quand les poles ſe confondroient par la petiteſſe du diametre de la barre, la matiere magnétique ne laiſſeroit pas d'y paſſer plus abondamment que par-tout ailleurs, & par conſéquent ce bout attireroit toûjours la limaille, mais plus foiblement que dans tous les autres cas.

Une nouvelle obſervation me fournit encore une preuve de mon hypotheſe; c'eſt qu'on peut par ce moyen faire enſorte que le bout de la barre qui a été ſéparé de l'autre par la rupture, attire le nord ou le ſud d'une Aiguille; car ſi l'on veut qu'il attire le nord, il

il n'y a qu'à assujettir la verge de Fer dans un étau, & la rompre vers son extrémité supérieure; & si l'on veut qu'il attire le sud, il faut la rompre proche de son bout inférieur. Ces expériences, que j'ai toutes faites un grand nombre de fois, se déduisent si naturellement de mon hypothese, qu'il seroit inutile d'en donner une explication particuliére.

Je finirai ce Mémoire par une observation qui résulte, tant de l'hypothese, que des expériences; c'est qu'on peut inférer de-là, que la matiere magnétique entre seulement par un des poles de l'Aimant, & sort par l'autre, & même déterminer celui par lequel elle y entre, ce qui ne l'avoit point encore été, à ce qu'il me semble, par aucune autre expérience. On voit aisément qu'elle doit entrer par celui des poles de l'Aimant qui attire le nord de l'aiguille, c'est-à-dire, celui qui étant libre, se dirige vers le sud, car il est évident que la matiere magnétique trouve plus de facilité à entrer par le pole qui lui présente les poils renversés, que par celui qui lui en présenteroit les pointes; d'ailleurs si les phénomenes s'expliquent aussi facilement dans cette hypothese que dans l'autre, je crois que la liaison qu'elle a avec celle que j'ai tâché d'établir dans ce Mémoire, doit déterminer en sa faveur. Supposant donc un tourbillon de matiere magnétique qui circule autour du globe de la Terre, il y entre par le pole septentrional, & en sort par le méridional, d'où parcourant la surface, ou même l'intérieur de la Terre par tous les cercles

ver-

verticaux, il dispose les morceaux d'Aimant ou de Fer suivant cette direction, lorsqu'ils sont dans une situation qui leur donne la liberté de ceder à ce torrent.

REMARQUE
SUR LES RAPPORTS DES SURFACES DES GRANDS ET DES PETITS CORPS.

Par M. PITOT. *

QUOIQUE les remarques que j'ai faites sur les surfaces des Corps soient fort simples, il m'a paru cependant qu'elles étoient nouvelles. Leurs utilités dans les Méchaniques & la Physique, m'ont porté à les présenter. Tout le monde sait que pendant que les Solides semblables sont comme les Cubes de leurs côtés homologues, leurs surfaces sont comme les Quarrés des mêmes côtés, que plus on divise les Corps, plus on augmente les surfaces; & par conséquent que plus les Corps sont petits, plus ils ont de surface par rapport à leurs solidités. Voilà, ce me semble, à quoi on s'en tient, sans faire attention à un rapport simple, que je démontre pour toutes sortes de Solides, & à une analogie très-commode pour l'application de la Géométrie à la Physique; nous en donnerons quelques exemples.

Pro-

* 15. Déc. 1728.

Propriété générale sur le rapport des surfaces des grands & des petits Corps, comparées à leurs solidités.

II. Les quantités de surfaces de deux Solides semblables sont en raisons réciproques de celle de leurs côtés homologues : je m'explique. On sait en général que plus les Solides sont petits, plus ils ont de surface par rapport à leur solidité. Or je dis que si a^3 est un petit Solide, & b^3 un grand Solide, la surface de a^3 est à raison de sa solidité plus grande que celle de b^3 à raison aussi de sa solidité dans le rapport réciproque du côté b au côté a.

DEMONSTRATION.

Pour les Parallelépipedes.

Si a, b & c, sont les trois côtés ou dimensions du Solide donné, il est clair que $\frac{a}{p}$, $\frac{b}{p}$ & $\frac{c}{p}$ seront les trois côtés d'un petit Parallelépipede semblable au donné, & que abc étant la valeur du grand, $\frac{abc}{p^3}$ sera celle du petit; p^3 est donc l'exposant de la raison de ces deux Solides. Or la surface de abc est $2ab + 2ac + 2bc$, & celle de $\frac{abc}{p^3}$ est $\frac{2ab}{pp}$ +

$+ \frac{2ac}{pp} + \frac{2bc}{pp}$. Mais si l'on prend la surface du petit Solide $\frac{abc}{p^3}$ autant de fois qu'il y a d'unités dans p^3; ou si l'on multiplie $\frac{2ab+2ac+2bc}{pp}$ par p^3, on aura $p \times \overline{2ab+2ac+2bc}$, somme des surfaces de tous les petits Solides contenus dans le grand, ce qui donne cette proportion $p \times \overline{2ab+2ac+2bc} . abc$ (somme de tous les petits Solides) :: $\frac{2ab+2ac+2bc}{pp} . \frac{abc}{p^3}$. D'où l'on voit que le rapport de $p \times \overline{2ab+2ac+2bc}$ à $2ab+2bc+2ac$, est le même que celui de la surface du petit Solide par rapport à sa solidité, à celle du grand Solide par rapport aussi à sa solidité. Or $p \times \overline{2ab+2ac+2bc} . 2ab+2ac+2bc :: a . \frac{a}{p}$. Donc, &c.

AUTRE DEMONSTRATION.

$6aa$ est la surface du petit Solide a^3, & $6bb$ celle du grand b^3; si l'on divise les surfaces par les Solides, on aura $\frac{6aa}{a^3}$ & $\frac{6bb}{b^3}$ rapport des surfaces aux Solides. Or $\frac{6aa}{a^3} . \frac{6bb}{b^3} :: \frac{1}{a} . \frac{1}{b} :: b . a$.

Co-

COROLLAIRE.

III. D'où il suit que pour comparer les surfaces de deux ou de plusieurs Solides semblables, on prendra simplement le rapport renversé de leurs côtés homologues.

EXEMPLE.

Si l'on veut avoir le rapport des surfaces d'un pied & d'une ligne cube, les côtés de ces Solides étant comme 144 à 1, il s'ensuit que la ligne cube a, par rapport à sa solidité, 144 fois plus de surface que le pied cube, ce qui est évident; car la ligne cube ayant 6 lignes quarrées de surface, & le pied cube 124.416, & 2.985.984 lignes cubes de solidité, on à $\frac{6}{1} . \frac{124.416}{2.985.984} :: 144 . 1.$

REMARQUE.

IV Comme la Démonstration que nous venons de donner paroît ne convenir qu'aux Solides parallelépipedes, nous l'appliquerons aux Spheres, Cylindres, Cones, &c. Mais pour être court, nous considérons le petit Solide comme résultant de la division du grand Solide donné, & nous démontrerons seulement, que si l'on multiplie la surface de ce Solide donné par le nombre p des divisions d'un de ses côtés ou dimensions, on aura la somme des surfaces de tous les petits Solides contenus dans le grand, après quoi il

il sera aisé de voir que cette somme des surfaces de tous les petits Solides est au Solide donné, comme la surface d'un petit Solide est à sa solidité, & qu'ainsi les surfaces du grand & du petit Solide sont entre elles en raisons réciproques de celle de leurs côtés homologues.

DEMONSTRATION.

Pour les Spheres.

V. Soit a & $\frac{a}{p}$ les diametres de deux Spheres. Si c est la circonférence de a, $\frac{c}{p}$ sera celle de $\frac{a}{p}$. Or la superficie de la grande Sphere est ac, & sa solidité $\frac{1}{6}aac$, & la superficie de la petite est $\frac{ac}{pp}$, & sa solidité $\frac{aac}{6p^3}$. D'où l'on voit que la petite Sphere est contenue autant de fois dans la grande, qu'il y a d'unités dans p^3. Pour donc avoir la somme des superficies de toutes les petites Spheres égales à la grande, il faut multiplier $\frac{ac}{pp}$ par p^3, ce qui donne pac. Donc, &c.

DEMONSTRATION.

Pour les Cylindres.

VI. Si a est le diametre de la base, c sa circonférence, & b la longueur d'un Cylindre

dre donné, $\frac{a}{p}$ ſera le diametre du petit Cylindre ſemblable au donné, $\frac{c}{p}$ la circonférence de ſa baſe, & $\frac{b}{p}$ ſa longueur : & on aura $\frac{1}{2}ac + bc$ pour la ſurface du grand Cylindre, & $\frac{1}{4}acb$ pour ſa ſolidité, & de même $\frac{ac}{2pp} + \frac{bc}{pp}$ ſera la ſurface du petit Cylindre, & $\frac{acb}{4p^3}$ ſa ſolidité. Il faut donc multiplier la ſurface du petit Cylindre par p^3 pour avoir $p \times \overline{\frac{1}{2}ac + bc}$, ſomme des ſurfaces de tous les petits Cylindres.

VII. Si on ne veut point avoir égard à la ſurface des baſes des Cylindres, bc ſera la ſurface du grand, & $\frac{bc}{pp}$ celle du petit; & multipliant $\frac{bc}{pp}$ par p^3, on aura pbc, ſomme des ſurfaces de tous les petits Cylindres.

VIII. Et ſi l'on veut de plus que la longueur du petit Cylindre ſoit égale à celle du grand, dans ce cas $\frac{bc}{p}$ ſera la ſurface du petit Cylindre, & $\frac{acb}{4pp}$ ſa ſolidité : ainſi ce petit Cylindre eſt contenu autant de fois dans le grand, qu'il y a d'unités dans pp. Il faut donc multiplier $\frac{bc}{p}$ par pp pour avoir pbc, ſomme

des

des surfaces de tous les petits Cylindres contenus dans le grand.

DEMONSTRATION.

Pour les Cones.

IX. Si b est la hauteur perpendiculaire du grand Cone, a le demi-diametre de sa base, & c la circonférence, $\frac{b}{p}$ sera la hauteur du petit Cone, $\frac{a}{p}$ le demi-diametre de sa base, & $\frac{c}{p}$ sa circonférence, & on aura $\frac{1}{2}ac + \frac{1}{2}c\sqrt{aa+bb}$ pour la surface du grand Cone, & $\frac{1}{6}acb$ pour sa solidité. De même $\frac{ac}{2pp} + \frac{c}{2pp}\sqrt{aa+bb}$ sera la surface du petit Cone, & $\frac{acb}{6p^3}$ sa solidité. D'où l'on voit que pour avoir la somme des surfaces de tous les petits Cones contenus dans le grand, il faut multiplier $\frac{ac}{2pp} + \frac{c}{2pp}\sqrt{aa+bb}$ par p^3 pour avoir $\frac{pac}{2} + \frac{pc}{2}\sqrt{aa+bb}$.

X. Si on ne veut point avoir égard à la superficie de la base, $\frac{c}{2pp}\sqrt{aa+bb}$ sera la superficie du petit Cone, laquelle étant multi-

tipliée par p^3, donne $\frac{pc}{2}\sqrt{aa+bb}$, somme des superficies de tous les petits Cones contenus dans le grand.

REMARQUE.

XI. Je ne crois pas avoir besoin d'entrer ici dans un plus long détail de Démonstrations de notre Propriété générale des surfaces à tous les autres Solides ; car on voit clairement comment on peut appliquer les mêmes démonstrations aux surfaces des Prismes, des Pyramides, & de toutes sortes de Sphéroïde. Cette propriété s'étend même aux Solides irréguliers, pourvû que les deux Solides, dont on compare les surfaces, soient semblables.

COROLLAIRE.

XII. Il suit de notre Démonstration, que si on divise les dimensions, ou les côtés d'un Solide suivant une progression donnée, l'augmentation de surface suivra la même progression, & le nombre des petits Solides résultant de cette division, suivra une progression dont chaque terme sera le cube du terme correspondant de la progression donnée. Et il est clair que si on suppose la division infinie, la surface sera infinie, & le nombre des petits Solides sera un infini du 3me ordre.

XIII. D'où l'on voit aussi que le nombre des parties dans lequel un Solide a été divisé, étant donné, la racine cube de ce nombre

bre ſera la quantité de fois de l'augmentation de ſurface. Soit, par exemple, un pouce cube diviſé en 10. 000. 000. 000., la racine cube de ce nombre eſt 3036 à peu-près : ainſi par une telle diviſion, la ſurface du pouce cube ſeroit augmentée de 3036 fois, ce qui donne plus de 126 pieds quarrés.

REMARQUE.

XIV. Je pourrois ajoûter ici quelques autres propriétés ſur la loi de l'augmentation des ſurfaces, comme de démontrer qu'en ſuppoſant les diviſions des côtés du Solide, ou les parties, dont *p* exprime le nombre, inégales, les propriétés ſont encore les mêmes que celles que nous avons données, & quelques autres dont on pourra s'appercevoir aiſément après ce qui a été dit. Je me propoſe maintenant de donner quelques applications de cette Règle générale pour indiquer ſes uſages dans les Méchaniques & la Phyſique, & pour montrer comment par ſon moyen on peut réſoudre pluſieurs Queſtions utiles & curieuſes.

XV. Il paroît que l'uſage a fait connoître l'avantage qu'il y a de ſe ſervir de grands Bateaux pour le tranſport des Marchandiſes ſur les Rivieres; car les Bateaux étant pris pour des ſolides ſemblables, & leurs réſiſtances dans l'eau étant proportionelles à leurs ſurfaces, ces réſiſtances ſont en raiſons réciproques de leurs longueurs ou de leurs largeurs. S'il faut, par exemple, 12 Chevaux pour tirer un grand Bateau de 25 pieds de lar-

ge,

ge, & si au lieu de ce grand Bateau, on vouloit faire le même transport avec des petits de 5 pieds de large seulement, la résistance de tous les petits Bateaux qu'il faudroit, seroit cinq fois plus grande, & il faudroit par conséquent 60 Chevaux, au lieu de 12.

XVI. On voit par l'Art. VIII, que les frottemens dans les tuyaux de conduite sont en raisons réciproques de leurs diametres, lorsque les vîtesses de l'eau sont égales, car dans ce cas les frottemens sont proportionnels aux surfaces.

XVII. On voit aussi par notre Règle générale, & sans calcul, qu'une balle de Mousquet de 6 lignes de diametre doit trouver 12 fois plus de résistance à fendre l'air qu'un boulet de même métal de 6 pouces, la balle de Mousquet ayant 12 fois plus de surface, à raison de sa solidité, que le boulet, & doit par conséquent porter beaucoup plus loin, comme tout le monde sait.

XVIII. Si l'on veut comparer les surfaces ou la quantité de l'écorce de deux Arbres, ou encore mieux du même Arbre dans ses différens états de grosseur, on reconnoîtra aisément qu'un Arbre d'un pied de diametre, par exemple, a 6 fois moins de surface que lorsque le même Arbre n'avoit que 2 pouces de diametre.

XIX. Si la pression de l'Air sur le Corps de l'Homme est d'environ 20 milliers, cette pression doit être deux ou trois fois plus grande sur celui des Enfans, à raison de leur grosseur, & incomparablement plus gran-

de sur les petits Animaux, à proportion de leur grosseur.

XX. Supposons maintenant qu'un pied cube de Marbre, dont la pesanteur spécifique est de 188 livres 12 onces, soit réduit en poudre, dont chaque grain soit de la grosseur moyenne des grains de Sable que nous avons trouvés de ⅛ de ligne; pour connoître la vîtesse du Vent capable d'emporter ces grains ou cette poudre, on voit que le côté du grain étant contenu 1152 fois dans le côté du cube, ce grain a, par rapport à sa solidité, 1152 fois plus de surface que le pied cube; ainsi il est dans le même cas que si le pied cube de 188 livres 12 onces présentoit au Vent une surface de 1152 pieds quarrés, ce qui est 2 onces 5 gros de résistance pour chaque pied quarré. Or pour que l'impulsion du Vent sur une surface d'un pied soit de 2 onces 5 gros, il faut que sa vîtesse soit de 9 pieds par seconde. Ce calcul ne donne que l'état d'équilibre entre l'impulsion du Vent & le poids du grain; mais si la vîtesse du Vent excede 9 pieds, il sera emporté avec l'excès de la vîtesse sur 9 pieds. Cette vîtesse est précisément la même que la vîtesse complette que le même grain prendroit en tombant dans l'Air libre.

XXI. Nieuwentydt, dans son Traité *de l'Existence de Dieu, prouvée par les merveilles de la Nature*, trouve par expérience qu'un pouce cube d'Eau peut être divisé sensiblement en 10. 000. 000. 000 de parties. Or, par l'Art. XIII, la surface de ce pouce cube se-

sera augmentée 3036 fois, ce qui donne 126 pieds quarrés, n'ayant égard qu'à une seule face du cube ; mais un pouce cube d'Eau pese $\frac{1}{24}$ de livre, ou 384 grains, à raison de 72 livres le pied cube : ainsi chaque petite goutte ou parcelle d'Eau résultante de cette division, sera dans le même cas que si une petite résistance de 5 gros $\frac{1}{3}$, ou 384 grains, opposoit une surface de 126 pieds quarrés, ce qui est 3 grains $\frac{1}{21}$ pour chaque pied. Mais pour que l'action de l'Air sur un pied quarré soit de 3 grains $\frac{1}{21}$, sa vîtesse doit être de 4 pouces $\frac{7}{10}$ par seconde, ce qui n'est presque pas sensible. Cette vîtesse est la même avec laquelle ces mêmes parcelles d'Eau tomberoient dans un Air tranquille & entierement en repos, & leur descente seroit de 235 toises par heure.

DE LA NECESSITE D'ETABLIR dans la Méthode nouvelle des Plantes, une Classe particuliere pour les FUNGUS, *à laquelle doivent se rapporter, non seulement les Champignons, les Agarics, mais encore les* LICHEN.

A l'occasion de quoi on donne la Description d'une Espece nouvelle de CHAMPIGNON *qui a une vraye odeur d'Ail.*

Par M. DE JUSSIEU. *

QUELQUES différentes que soient dans les Plantes leur configuration & leur ma-

* 28 Juillet 1728.

maniere de végéter & de se multiplier, elles ne laissent pas d'avoir entre elles une certaine analogie sur laquelle sont établis les rapports qui les font distinguer en familles.

Les Champignons sont de la Classe de celles qui s'éloignent le plus de cette analogie, & c'est de-là qu'on a plus de difficulté à leur donner une place convenable dans la Méthode nouvelle d'arranger les Plantes.

En effet, si l'on cherche dans les Classes des Plantes un genre avec lequel ils ayent quelque ressemblance, & auquel on puisse les comparer, il ne s'en trouve guere d'autres que les *Lichen:* comme eux, les Champignons sont dénués de tiges, de branches & de feuilles ; comme eux, ils naissent & se nourrissent sur des troncs d'Arbres, sur des morceaux de bois pourris, & sur des parties de toutes sortes de Plantes réduites en fumier; ils leur ressemblent par la promptitude avec laquelle ils croissent, & par la facilité que la plûpart ont à se sécher, & à reprendre ensuite leur premiere forme, lorsqu'on les plonge dans l'eau: il y a enfin entre les uns & les autres une maniere presque uniforme de produire leur graine.

Cette analogie est d'autant plus importante pour la connoissance de la nature des Champignons, que les Auteurs anciens ne les ont point mis au rang des Plantes, & que plusieurs Modernes, parmi lesquels se trouvent Mrs. le Comte de Marsigli & Lancisi, se sont persuadés que ceux que l'on voit sur des troncs ou des branches d'Arbres, sont des maladies des Plantes auxquelles ils sont attachés

chés, ſemblables aux Exoſtoſes, dont le volume ne s'augmente que par le dérangement des fibres oſſeuſes qui donne lieu à une extravaſation de leurs ſucs nourriciers ; & que ceux qui naiſſent à terre parmi des feuilles pourries, ou ſur les fumiers, ne ſont que ou des expanſions de quelques fibres de Plantes pourries dont la terre eſt parſemée, ou des productions cauſées par la fermentation de certains ſucs que ces Auteurs diſent être gras & huileux, qui ſont reſtés dans les parties de ces Plantes pourries, ſe ſont mêlés avec une portion de ſel de Nitre, & prennent la forme de globule, plus ordinaire qu'aucune autre aux Champignons naiſſans.

Mais toutes ces idées ſur la nature des Champignons ſe détruiſent aiſément par un examen un peu attentif de leur ſubſtance, de leur organiſation, de leur variété & de leur maniére de ſe multiplier. Car enfin tous ces nœuds, ces veſſies & ces autres tumeurs qui paroiſſent ſur certaines parties des Arbres, de même que ſur le corps des Animaux, comme des maladies auxquelles ils ſont ſujets, ſont compoſés d'une matiere qui participe de la ſubſtance ſolide ou liquide de ces Plantes & de ces Animaux ſur leſquels ils ſe rencontrent ; au-lieu que la ſubſtance des Champignons qui s'attachent aux Arbres eſt non ſeulement toute différente de celle des Plantes ſur leſquelles ils naiſſent, mais même eſt ſemblable à celle des Champignons qui ſortent immédiatement de la terre.

Si d'ailleurs la ſingularité de l'organiſation eſt dans les Plantes un de ces caractéres qui

 les

les diſtinguent des autres productions de la Nature, ce même caractere ſe fait reconnoître par une diſpoſition particuliere d'organes dans les Champignons.

Cette organiſation, dont les différences ne s'y trouvent pas moins multipliées qu'elles le ſont dans tous les genres de Claſſes de Plantes, eſt toûjours conſtante dans celle-ci, en quelque Païs & dans quelque année qu'on les obſerve ; ce qui ne peut arriver que par le moyen d'une reproduction annuelle de ſes eſpeces, laquelle ne peut ſe comprendre ſans la ſuppoſition d'une ſemence qui les perpétue & les multiplie.

Mais cette ſuppoſition de ſemences n'eſt point imaginaire ; elles ſe font ſentir au toucher en maniere de farine, dans les Champignons dont la tête eſt feuilletée en deſſous, lors ſur-tout qu'ils commencent à ſe pourrir; on les apperçoit aiſément à la faveur de la Loupe, dans ceux dont les feuillets ſont noirs à leur marge; on les trouve ſous la forme d'une pouſſiere, dans ceux qu'on appelle *Lycoperdon* ; elles paroiſſent en aſſés gros grains ſur le Champignon de Malthe ; elles ſont placées dans des loges deſtinées à les contenir, dans l'*Hypoxylon*.

Quelque peine qu'ayent les Philoſophes de ſe convaincre que ce ſont de véritables graines, les Botaniſtes, accoutumés à en voir de pareilles dans d'autres Plantes, les reconnoiſſent aiſément dans celle-ci, & ne peuvent plus douter que les Champignons ne ſoient d'une Claſſe particuliere de Plantes, lorſqu'en comparant les Obſervations faites en

en différens Païs avec les Figures & les Descriptions de ceux qui y ont été gravés, ils voyent chacun chés eux les mêmes genres & les mêmes especes.

On pourroit dire qu'ils ont beaucoup de rapport avec les Plantes marines, par leur forme extérieure, par leur maniere de prendre naissance, & de s'attacher sur des corps étrangers, de croître même les unes sur les autres, par une ressemblance de configuration de racines qui ne sont presque jamais ni fibreuses ni branchues, mais qui servent à la Plante comme d'empatement pour la soûtenir, & par l'uniformité qu'elles ont pour la plûpart dans la production de leur graine; ce qui pourroit les faire placer dans la même Classe, si les caracteres d'être ou pierreuses ou spongieuses, ou d'une nature de Corne, & de croître dans l'eau salée, qu'ont celles-ci, ne suffisoient pas pour les en distinguer parfaitement.

L'établissement de la Classe nouvelle à former pour la perfection de la Méthode, doit donc se tirer de quelques caracteres qui ne soient pas moins essentiels que ceux des autres Classes, & qui les différencient.

Et quels seront les caracteres de ces sortes de Plantes, sinon d'être dans toutes leurs parties d'une substance uniforme, mollasse, lorsqu'elles sont dans leur état de fraîcheur; charnues, faciles à se rompre, aussi promptes à venir qu'elles sont de peu de durée; & capables, lorsqu'elles sont seches, de reprendre leur forme & leur volume naturel, si on les trempe dans quelque liqueur dont elles s'im-

s'imbibent. Caractères qui tous pourront se comprendre sous le nom de *Plantes fongueuses*, outre lesquels elles se font connoître à l'extérieur par une figure si singuliere, que n'ayant ni branches, ni feuilles, ni de fleurs pour la plûpart, elles ne ressemblent ni à aucune Herbe, ni à aucun Arbre.

Si la connoissance que nous avions déja des *Lichen*, nous a conduit à celle de la nature & du caractere des Champignons, elle nous sert aussi, en plaçant dans une même Classe l'une & l'autre de ces Plantes, à distinguer en elles des différences si essentielles, que ces différences donnent lieu de diviser cette Classe des Plantes fongueuses en deux Sections considérables.

La marque distinctive à laquelle se reconnoîtront les Plantes de la premiere de ces Sections, sera leur figure applatie en maniere de feuillages étendus sur la terre, sur des rochers & sur des troncs d'Arbres auxquels ils sont attachés par plusieurs petits poils fort courts, sortant des nervures du revers de ces feuillages, ou qui pendent des Arbres & des rochers auxquels ils ne tiennent que par une sorte d'empatement qui fait fonction de racines; au lieu que la différence essentielle de la seconde Section sera de n'avoir nulle figure de feuilles, d'être d'une substance plus charnue, & de représenter le plus souvent un parasol ou un globe.

La premiere de ces Sections, qui est proprement celle des *Lichen*, se peut soudiviser en ceux qui ne donnent que des graines, & en ceux qui donnent des fleurs & des graines.

On

On met ceux-ci les derniers, parce qu'outre que le nombre en eſt petit, les fleurs qu'ils portent ſont plus difficiles à obſerver.

Les genres des *Lichen*, qui ne donnent que des graines, ſont le *Lichen* proprement dit, le *Lichenaſtrum*, l'*Hepatica*, l'*Hepaticoides* & le *Coralloides*.

Ceux qui portent des graines & des fleurs qui précédent leurs fruits, ſont le *Jecoraria*, & deux autres Plantes auxquelles on donnera des noms pour les déſigner.

A l'égard de la ſeconde Section, qui eſt celle des Champignons, elle eſt, de même que celle des *Lichen*, ſuſceptible de deux diviſions conſidérables, dont l'une comprend les Champignons qui ne portent que des graines, & l'autre ceux qui ont des graines & des fleurs.

Les genres de la premiere de ces diviſions ſont le *Champignon* proprement dit, le *Poreux*, l'*Heriſſé*, la *Morille*, les *Fungoides*, la *Veſſe de Loup*, les *Agarics*, les *Coralli-Fungus* & les *Truffes*.

Les genres de la ſeconde de ces ſouſdiviſions ſont le *Typhoides* & l'*Hypoxylon*.

Il faut donc convenir que ſi l'on a ſuffiſamment d'obſervations pour l'établiſſement de cette Claſſe, qui perfectionne la Méthode de la connoiſſance des Plantes, il ne reſte qu'à faire une application particuliere des caracteres de tous les genres qui ſe rapportent aux différentes diviſions & ſections de cette Claſſe, & à faire le dénombrement des eſpeces qu'ils contiennent ; ce qui demande en même tems une concordance des Deſcriptions des Auteurs, leſquelles ſe rapportent aux Fi-

Figures qu'ils ont données, & à celles qui se trouvent dans les Portefeuilles de la Bibliotheque du Roi.

Comme le mot Latin de *Fungus*, qui sert à désigner le Champignon en général, est le mot qui donne l'origine à cette Classe des Plantes fongueuses, il sembleroit qu'on auroit dû placer les Champignons à la premiere des Sections de cette Classe : j'ai néanmoins été déterminé à faire précéder les *Lichen*, non seulement parce que ç'a été, pour ainsi dire, de la connoissance de leur nature, dont nous avions le plus de certitude, que nous est venue la connoissance du caractere des Champignons, & que nous avons été en état de répondre aux objections de ceux qui leur ont refusé une place parmi les Végétaux ; mais encore parce que nous avons lieu de souçonner que les Champignons eux-mêmes participent beaucoup de la nature des *Lichen*, si l'on en juge par cette moisissure & ces filets applatis que l'on observe sur les matieres auxquelles s'attachent les Champignons.

Pour suivre l'ordre que nous nous sommes prescrit dans l'établissement des Sections de cette Classe, je devrois aussi, en entrant dans l'explication particuliere des caracteres de ces sortes de Plantes, commencer par les *Lichen* : mais comme cette explication suppose des Figures dont elle doit être accompagnée, & qu'on y travaille actuellement, je me contente de donner maintenant la Description d'une espece de Champignon que je n'ai vû décrit en aucune part, & qui est si re-

remarquable par son odeur d'Ail, que je l'ai nommé

FUNGUS MINOR, ALLII ODORE.

Petit Champignon à odeur d'Ail.

Il naît sur des feuilles de Chêne tombées à terre & à moitié pourries, auxquelles il tient par un empatement blanchâtre & barbu, plus élevé d'un côté que d'un autre, épais d'une ligne & demie, & qui va peu-à-peu en diminuant, jusqu'à ce que le pédicule qui en part, ait acquis la hauteur de trois lignes. Ce pédicule, qui devient long de deux à trois pouces, & qui n'a qu'une ligne de diametre, est rougeâtre, d'une substance solide & fibreuse, arrondi vers sa base, & un peu applati vers son extrémité supérieure. Il soûtient une espece de parasol très-mince, qui a cinq lignes de largeur à son ouverture sur environ trois de hauteur. Sa couleur est d'un blanc terne comme de la Corne; lorsqu'il s'étend & qu'il se passe, il devient plus blanc sur ses bords, qui pour-lors se plissent & se gaudronnent régulierement. Il s'en trouve quelquefois de cette espece, dont les parasols ont jusqu'à douze & treize lignes de diametre, & d'autres dans lesquels ce parasol est si convexe, qu'il ressemble à une calotte de nos Glands de Chêne, ou à un hemisphere rayé à l'extérieur de différentes lignes qui aboutissent à son sommet. Les feuillets dont ce parasol est garni en dessous, sont blanchâtres, minces & de longueur inégale, parce que les uns vont de la circonférence au centre, & les autres ne s'étendent que

jusqu'à la moitié de cet espace. La partie du pédicule qui se perd dans l'intérieur du parasol, est couverte quelquefois d'une poussiere blanche, qui semble s'être répandue de ses feuillets.

Ce Champignon, qui naît à la mi-Octobre, & dure sur pied jusqu'à la fin de Décembre, est moins sujet à se pourrir que les autres, aussi se séche-t-il aisément sans paroître avoir beaucoup perdu de sa substance; il conserve dans l'état de sécheresse toute l'odeur d'Ail qu'il avoit étant frais; odeur qui est si forte, qu'en marchant dessus ce Champignon, lorsqu'il est sur terre, elle se fait sentir de loin. Ce qui néanmoins est singulier dans cette espece de Plante par rapport à cette odeur, est qu'en frappant l'odorat & le goût, lorsqu'on en mâche la chair, elle n'a point ce feu que l'Ail laisse dans la bouche.

On le trouve dans les Bois & les Bosquets de Pontchartrain.

M E.

MEMOIRE
SUR
LA FORMATION DES SELS LIXIVIELS.

Par M. BOURDELIN. *

A Considérer la façon dont se forment les Sels lixiviels, il sembleroit que, quelque différentes que soient les qualités des Mixtes desquels on les tire, ces Sels devroient tous se ressembler parfaitement, & être les mêmes. La violence du feu paroît ne devoir mettre aucune différence entre le dernier résidu des matieres sur lesquelles elle agit; & à n'en consulter que la vûe, rien ne paroît plus semblable que cendres & cendres. Le goût, dans la plûpart des Sels lixiviels, ne démêle pas de différence essentielle, ils font tous à peu-près la même impression sur la langue, & s'ils différent entre eux en quelque chose à cet égard, ce n'est ordinairement que par le plus ou le moins d'acrimonie.

Une autre preuve de la ressemblance apparente des Sels alkalis, c'est qu'on peut les substituer pour la plûpart les uns aux autres dans plusieurs opérations chimiques, & l'Artiste n'arrive pas moins au but qu'il s'étoit proposé, avec un Sel qu'avec l'autre. C'est, sans

* 18 Déc. 1728.

ſans doute, la grande analogie qui ſe trouve entre ces Sels, qui avoit fait prononcer M. Kunkel ſi déciſivement ſur leur identité. Il aſſûre dans ſes Obſervations chimiques, que les Sels alkalis, quoique provenans de différens Végétaux, ſont abſolument les mêmes, excepté que les uns ont pour baſe plus de terre que les autres, & que cette terre eſt plus ou moins groſſiere; & il prétend que cette différence ne provient que de la façon dont on brûle les Plantes, c'eſt-à-dire, en tas plus ou moins gros. Mais le ſeul Sel du Tamariſc ſuffiroit pour faire voir que les Sels lixiviels ne ſont pas tous d'une même eſpece. Le Sel que l'on tire des cendres du Tamariſc, loin d'être alkali, eſt un véritable Sel ſalé. Or ſi le Sel lixiviel du Tamariſc ſe trouve hors de la claſſe des Alkalis, ne pourra-t-il pas arriver la même choſe à d'autres Sels lixiviels? Ne pourra-t-il même pas s'y rencontrer d'autres variétés?

L'eſpérance que cette idée me donna de découvrir quelque nouvelle ſingularité dans les Sels lixiviels, & de pouvoir déſigner la cauſe des différences connues de ces Sels, & de celles que je pourrois trouver, me fit naître le deſſein de travailler ſur les Sels lixiviels. J'en ai tiré à ce ſujet de pluſieurs ſubſtances végétales, & ſur-tout des Fruits & des Fleurs. J'ai affecté de ne choiſir dans ces matieres, que celles qui entrent dans les alimens ou dans la Médecine. Mon deſſein eſt de tâcher de découvrir d'où provient le différent degré d'alkaliſation que l'on remarque dans les Sels lixiviels, parmi leſquels il s'en

s'en trouve qui sont plus alkalis, d'autres qui le sont moins, d'autres enfin qui ne le sont point du tout, quoique tous ces Sels soient le produit d'une semblable & même opération. Mais avant de rapporter mes expériences, & d'examiner plus à fond les particularités qui se rencontrent dans les Sels lixiviels, il m'a paru convenable de donner quelques réflexions sur la formation de ces Sels; & cela avec d'autant plus de fondement, que cette matiere, quoique traitée par d'habiles gens, m'a paru n'avoir point été épuisée, & qu'il m'a semblé qu'elle étoit encore susceptible de quelque nouveaux éclaircissemens. Ces réflexions feront le sujet du présent Mémoire; & je renvoye aux Mémoires suivans le détail des expériences sur les variétés des Sels lixiviels, sur leurs différens degrés d'alkalisation, & sur la cause de ces différences.

Les Sels lixiviels n'existent point dans le mixte, tels qu'ils paroissent à nos sens. On demeure d'accord qu'ils doivent leur formation au feu. Il n'y a point de Chimistes qui ne reconnoissent que c'est à la violence de cet agent, que ces Sels sont redevables de leur propriété alkaline; propriété, de laquelle dépendent les phénomenes que les Sels alkalis produisent, lorsqu'on les mêle avec différentes liqueurs. Mais on ne s'accorde pas également sur la façon dont le feu contribue à donner à ces Sels leur nouvelle forme. Sur ce point, deux sentimens partagent les Chimistes. Les uns regardent les Sels alkalis comme des Sels décomposés par le feu;

les

les autres au contraire les regardent comme de nouvelles ſubſtances compoſées par l'action du feu.

Suivant le premier ſentiment, les Sels alkalis ne ſont que les Sels eſſentiels de la Plante que le feu a détruits en partie, en leur enlevant une certaine quantité de leurs acides, qui abandonnent les matrices terreuſes dans leſquelles ils étoient, pour ainſi dire, enchaſſés, & laiſſent ces mêmes matrices vuides, & capables de recevoir & de loger autant d'acides que le feu leur en a fait perdre. De-là vient que ces Sels ſe trouvant plus poreux, s'imbibent facilement de l'humidité de l'air, & forment, en s'y fondant, ce qu'on appelle *Huile par défaillance*. De-là vient auſſi l'effervescence ou l'ébullition que l'on remarque, quand on mêle quelque liqueur acide avec une liqueur alkaline. De-là viennent enfin les coagulations, les précipitations, & les autres phénomenes que produiſent ces mêlanges, & que l'on rapporte tous à la tiſſure plus poreuſe que les Sels alkalis ont acquiſe par le moyen du feu.

Plus cette hypotheſe paroît ſimple, plus on doit croire qu'elle porte avec elle le caractere de la vérité. Or rien n'eſt ſi ſimple que d'avancer que le feu, par la violence de ſon action, deſunit & ſépare les parties d'un mixte qui auparavant étoient intimement unies enſemble. Il eſt fort aiſé de concevoir qu'un compoſé d'acides & de matrices terreuſes doit perdre une partie de ſes acides, ſi on leur communique aſſés de mouvement pour les mettre en liberté, en les faiſant ſortir

tir

tir hors des capſules dans leſquelles ils étoient retenus & engagés auparavant.

Mais outre la ſimplicité, la vérité ſe rencontre dans cette hypotheſe. La preuve que les Sels alkalis ne différent de ce qu'ils étoient dans la Plante, ſous la forme de Sels eſſentiels, que par la perte d'une partie de leurs acides, c'eſt qu'ils ceſſent d'être alkalis, ſi-tôt qu'on leur rend une quantité ſuffiſante d'acides ſemblables à ceux qu'ils ont perdus. Le ſeul exemple du Nitre fixé par les charbons peut convaincre de cette vérité.

Le Nitre fixé eſt, comme les autres Sels alkalis, une ſubſtance ſaline & poreuſe que le feu a dépouillé d'une partie de ſes acides. C'eſt le réſidu du Nitre qu'on a expoſé au feu dans un Creuſet, & qu'on a fait brûler en y mêlant par cuillerées la poudre de charbon, lorſque ce Sel étoit en fuſion. Le Nitre par cette opération perd ſa premiere forme, & acquiert toutes les propriétés des Alkalis, ſe fond à l'air, fermente avec les acides, en un mot, devient un véritable Sel alkali. Veut-on lui faire perdre ſes nouvelles vertus, & de cette ſubſtance alkaline reproduire & recompoſer un véritable Nitre? il ne faut pour cela que lui rendre ce qu'elle a perdu, c'eſt-à-dire, des acides. En effet, ſi l'on fait fondre du Nitre fixé, dans une certaine quantité d'eau, & qu'on verſe deſſus goutte à goutte de l'Eſprit de Nitre, qui n'eſt autre choſe que les acides de ce Sel étendus dans du phlegme, on verra des Criſtaux du Nitre régénéré ſe précipiter au fond du vaiſſeau, & l'éva-

l'évaporation de toute la liqueur en fournira encore une plus grande quantité. Cette expérience prouve clairement ce que c'eſt qu'un Sel alkali, & en quoi, comme tel, il différe de ſa nature primitive. Les Sels alkalis ne ſont donc tels que par la perte de leurs acides, puiſqu'en leur en reſtituant de ſemblables à ceux qu'on leur avoit enlevés, ces Sels reprennent leur premiere forme, leur ancien caractere, leur propriété naturelle. Reſte donc à conclure que les Sels alkalis ſont réellement & de fait des Sels dont le feu opere la décompoſition.

L'autre hypotheſe ſur la formation des Sels alkalis eſt diamétralement oppoſée à celle que nous venons de rapporter, & de prouver. Au lieu que dans celle-ci nous avons établi la décompoſition du Sel alkali pour principe de ſon nouvel être; dans celle-là, au contraire, on ſoûtient qu'un Sel ne devient alkali que parce que, bien-loin de le décompoſer, le feu lui ajoûte des parties qu'il n'avoit pas. Ainſi quoique par rapport à la production des Sels alkalis ces deux hypotheſes ſoient les mêmes, en ce que toutes deux reconnoiſſent le feu pour auteur & producteur des Sels alkalis, elles ſont néanmoins totalement différentes en ce qui regarde la façon dont le feu opere cette production, puiſque dans l'une on ſoûtient que le feu, pour former les Sels alkalis, ôte quelques parties aux Sels eſſentiels, & dans l'autre on ſoûtient qu'il leur en ajoûte. Ces deux hypotheſes ſont donc à cet égard auſſi différentes, que le ſont dans l'Arithmétique l'Addition & la Souſtraction.

Dans

Dans un Livre imprimé depuis quelques années, & qui porte pour titre *Stahlii fundamenta Chimiæ*, l'Auteur assûre positivement, que les Sels alkalis qui résultent de la combustion des Plantes, sont de nouveaux composés dont le feu opere la formation; & il prétend que ces Sels doivent leur naissance à la combinaison de l'Huile de la Plante avec son Sel essentiel, combinaison qui se fait, selon lui, dans le tems que l'on brûle la Plante. Ainsi le feu, suivant cette hypothese, non seulement ne simplifie pas les Sels alkalis, mais il les rend plus composés qu'ils n'étoient avant que d'avoir été exposés à son action. Pour preuve de ce qu'il avance sur la formation des Sels alkalis, l'Auteur apporte l'expérience suivante.

„ Il n'y a qu'à prendre, dit-il, telle Plan-
„ te que l'on voudra du nombre de celles
„ qui fournissent par l'incinération beaucoup
„ de Sel fixe, la faire sécher à l'ombre, la
„ hacher par petits morceaux, verser dessus
„ de l'Esprit de Vin pour en tirer la partie
„ huileuse, & réitérer cette affusion d'Esprit
„ de Vin jusqu'à ce que la liqueur ne s'em-
„ preigne plus d'aucune couleur verte, mais
„ sorte de dessus la Plante telle qu'on l'y
„ aura versée. Alors, si on fait bouillir la
„ Plante dans l'eau, ou qu'on la brûle, on
„ n'en tirera par l'un & l'autre procédé qu'un
„ Nitre pur, & point du tout de Sel fixe".
M. Stahl conclut de là, que c'est à la partie grasse des Plantes, combinée avec le Sel essentiel, qu'est dûe la formation de leur Sel alkali, puisque celles même qui en fournissent

ſent ordinairement le plus, ceſſent d'en fournir, ſi-tôt qu'on leur enleve cette partie graſſe.

Une queſtion ſe préſente naturellement ici, & l'on pourroit demander à M. Stahl ſi cette ſimple digeſtion, faite avec l'Eſprit de Vin, dépouille plus exactement un mixte de ſa partie graſſe, que le feu nud. Car puiſque dans la diſtillation ordinaire on tire des Plantes une aſſés grande quantité d'Huile, à plus forte raiſon, le feu ouvert en emportera-t-il encore davantage. La ſeule inſpection des cendres des Végétaux bien calcinées, ne permet pas de croire qu'il reſte dans ces cendres la moindre particule huileuſe; & quand on les goûte, on ſent ſur la langue une impreſſion de ſalure & de ſéchereſſe, qui ne s'accorde point du tout avec le gras de l'Huile. On doit donc penſer que lorſque l'on brûle les matieres végétales juſqu'à les réduire en cendres, le feu leur enleve totalement la partie graſſe qu'elles contiennent. Or cela poſé, il n'eſt pas ſoûtenable que le Sel alkali d'une Plante ſoit formé par la jonction du Sel eſſentiel de cette Plante avec ſon Huile que le feu a entierement diſſipée.

Les termes dont ſe ſert M. Stahl, en rapportant ſon expérience, font entendre qu'il l'a réitérée ſur un grand nombre de Plantes, lorſqu'il dit de choiſir pour cette eſpece d'analyſe *telle Plante que l'on voudra du nombre de celles qui fourniſſent par l'incinération beaucoup de Sel fixe.* Ainſi il y auroit de la puérilité à lui demander le nom de la Plante dont il s'eſt ſervi pour faire cette expérience;

&

& la réputation que s'eſt acquis cet habile Chimiſte, mérite bien qu'on lui rende la juſtice de ne pas révoquer en doute un fait qu'il atteſte. Mais cette même expérience de M. Stahl, loin de favoriſer & d'appuyer ſon ſyſtême, fait au contraire abſolument pour moi, & m'a donné lieu d'expliquer la formation des Sels alkalis d'une façon nouvelle.

Il eſt certain que quand on conſidere que les Végétaux ne fourniſſent de Sel alkali qu'à proportion de la quantité d'Huile qu'ils contiennent, & que plus on leur ôte de ce principe inflammable, moins ils donnent de Sel alkali; il paroît au premier coup d'œil qu'on a de la peine à ſe diſpenſer de croire que la portion ſulphureuſe de la Plante n'entre pour quelque choſe dans la compoſition du Sel alkali. Le défaut de Sel alkali dont on ne s'apperçoit que lorſque la partie graſſe manque elle-même, porte naturellement à conclure que puiſque l'on ne tire point de ce Sel de la Plante à qui on a enlevé ſon Huile, il faut que ce principe inflammable ſoit abſolument néceſſaire pour la formation du Sel alkali, & qu'il entre dans ſa compoſition. Cependant ſi l'on examine avec attention ce qui ſe paſſe dans le procédé qu'on employe ordinairement pour tirer le Sel alkali d'une Plante, on verra le peu de juſteſſe de cette conſéquence. En effet, le même principe dont ſe ſert M. Stahl pour prouver la néceſſité de la combinaiſon de l'Huile de la Plante avec ſon Sel eſſentiel pour former le Sel alkali, me ſervira à faire voir que la partie graſſe de la Plante ne contri-

tribue en rien, par sa présence & son union, à la formation de ce même Sel. Au contraire, je tâcherai de prouver que si l'Huile de la Plante concourt à former le Sel alkali, ce n'est que par sa séparation d'avec le Sel essentiel, & par le dommage qu'elle lui cause en s'en séparant. Cette idée sur l'alkalisation des Sels essentiels m'a paru neuve, & je ne connois aucun Auteur qui en ait parlé avant moi. Voici donc comme j'explique l'expérience de M. Stahl.

La Plante à qui on a enlevé sa partie grasse, par le moyen de l'Esprit de Vin, ne fournit plus de Sel alkali, lorsqu'on la brûle; cela est vrai : mais à tort attribue-t-on ce changement à ce que l'Huile de cette Plante ne peut plus se mêler & se combiner, par l'action du feu, avec le Nitre de la Plante, qui est son Sel essentiel, pour le changer par cette union en Sel alkali. Cette combinaison étoit toute faite, & subsistoit dans la Plante, lorsqu'elle étoit en son entier. Personne ne doute que l'odeur, la couleur, la saveur, & les autres qualités sensibles des Végétaux, ne dépendent de l'union intime qui se trouve entre les molécules, qu'on appelle communément *leurs principes*, du nombre desquels sont l'Huile & le Sel essentiel. Il n'est donc pas besoin de la médiation du feu pour opérer cette union.

On m'objectera, & j'en demeure d'accord par avance, que l'union des principes, telle qu'elle se trouve dans les Végétaux, ne suffit pas pour former le Sel alkali, selon M. Stahl, & qu'il demande celle de l'Huile & du Sel

Sel essentiel seulement, & à l'exclusion des autres principes de la Plante. Mais ne serai-je pas en droit de demander aussi que l'on explique comment le feu peut opérer cette combinaison? Peut-on se persuader que le feu, dont l'essence consiste dans le mouvement, & qui en communique une si grande quantité aux parties des corps sur lesquels il agit jusqu'à les détruire, puisse opérer la combinaison de quelques-unes de ces parties, plutôt que de les desunir, & les écarter les unes des autres? Pour me faire mieux entendre, voyons quel est le procédé dont on se sert pour tirer les Sels alkalis des Végétaux.

Lorsqu'on veut avoir le Sel fixe d'une Plante, on commence par la faire sécher, ensuite on y met le feu, & on la laisse brûler jusqu'à ce qu'elle soit bien réduite en cendres. Pour-lors on met ces cendres dans un vaisseau de terre, on verse dessus de l'eau bouillante, & on a soin de remuer les cendres dans l'eau, afin qu'elle les pénétre davantage, & qu'elle se charge, autant qu'il est possible, de toute la quantité de Sel alkali qui y est contenu. C'est ce qu'on appelle *lessiver les cendres*. On réitere cette manœuvre jusqu'à ce que les cendres deviennent absolument insipides, & que la derniere eau que l'on jette dessus en sorte telle qu'on l'y a versée. On fait ensuite évaporer chaque lessive, & il reste dans le vaisseau qui a servi à l'évaporation, une substance acre & saline, qui est le Sel alkali.

Qu'est-il arrivé à la Plante qu'on a brûlée? Tous ses principes ont été desunis par le feu,

feu, & se sont envolés, excepté sa Terre & son Sel fixe. La partie grasse suit donc la même impression de mouvement, & se sépare du mixte comme les autres principes. Cependant elle laisse après elle du Sel alkali; & dans l'expérience de M. Stahl, dans laquelle on ôte au mixte sa partie grasse par le moyen de l'Esprit de Vin, lorsqu'on vient à brûler la Plante dépouillée de son Huile, on ne trouve pas dans les cendres un seul grain de Sel alkali, mais un Nitre pur, c'est-à-dire, un véritable Sel essentiel, tel qu'il étoit contenu dans la Plante. D'où vient la dissimilitude du produit qui se rencontre après ces deux opérations, puisque par l'une comme par l'autre on dépouille également & totalement le mixte de sa partie grasse?

C'est ici le nœud de la difficulté, & c'est ici que je tire de l'expérience de M. Stahl une conséquence toute opposée & toute contraire à la sienne. M. Stahl prétend que le défaut de matiere résineuse dans la Plante, à qui on l'a enlevée par le moyen de l'Esprit de Vin, est cause qu'il ne peut plus se faire de combinaison avec le Sel essentiel, & que faute de cette combinaison, & de pouvoir unir ensemble ces deux principes, le feu ne peut plus composer de Sel alkali. Je soûtiens au contraire que ce même défaut de la partie grasse dont on dépouille la Plante avant de la brûler, fait que le feu manque d'un secours & d'une aide qui lui est nécessaire pour décomposer le Sel essentiel, & former par cette décomposition le Sel alkali; ce qui fait qu'après que la Plante a été réduite en cen-

dre, son Sel essentiel paroît & subsiste en son entier sous sa forme ordinaire de Nitre. C'est donc à la différence du tems que l'on choisit pour ôter au mixte sa partie grasse, qu'il faut attribuer la dissimilitude du produit de ces deux opérations, dont l'une fait paroître le Sel essentiel de la Plante sous sa forme naturelle du Nitre, pendant que l'autre le défigure, & le représente mutilé, pour ainsi dire, & changé en Sel alkali. M. Stahl dépouille la Plante de son Huile, avant de la brûler; il ne la livre à l'action du feu, qu'après l'avoir totalement dénuée de sa matiere résineuse; & c'est le défaut de ce principe sulphureux qui empêche la formation du Sel alkali, non pas parce qu'il ne peut plus s'en faire de combinaison avec le Sel essentiel de la Plante, mais parce que pour-lors le Nitre, qui est ce même Sel essentiel contenu dans la Plante, résiste à l'activité du feu sans se décomposer: au lieu que si on n'enleve à la Plante son Huile que dans le tems qu'on fait la desunion de tous ses autres principes, c'est-à-dire, si on la brûle en son entier, pour-lors le principe sulphureux qui est intimement combiné, & fortement adhérent au Sel essentiel, ne cede à la violence du feu, qu'en entraînant avec lui les acides du Sel essentiel, que le feu sans cela n'auroit pas été suffisant pour chasser hors des matrices terreuses, dans lesquelles la Nature les avoit engagés. Ce n'est donc point par sa présence & sa combinaison avec le Nitre de la Plante que l'on brûle, que l'Huile forme le Sel alkali; mais c'est au contraire parce qu'elle s'en sépare,

& qu'elle entraîne avec elle une partie des acides qui composoient le Sel essentiel, & que de cette façon elle en opere la décomposition.

Pour appuyer ce que je viens d'avancer sur la façon dont j'assûre que l'Huile décompose le Sel essentiel, en lui enlevant une partie de ses acides, & pour prouver que c'est le propre des Huiles d'enlever les acides des mixtes qui en contiennent, lorsqu'on les expose au feu, je rapporterai ici une expérience à laquelle je crois qu'il n'y a point de réplique. Elle est dans les Mémoires de l'Académie, & a été faite par M. Lémery.

On sait que le Colcothar est une substance vitriolique; ou, pour mieux dire, c'est un véritable Vitriol, que l'on rougit en le poussant par le feu jusqu'à un certain degré. Cette matiere contient du Fer, mais un Fer caché par la quantité d'acides dont il est soulé, ensorte qu'on ne peut reconnoître ce métal, & qu'il ne se manifeste qu'après qu'on l'a débarrassé des acides qui le déroboient à la vûe, & par lesquels il étoit masqué. Voici l'expérience.

Que l'on mette dans deux Creusets égaux pareille quantité de Colcothar, que l'on fasse un feu égal autour des deux Creusets, que dans l'un on verse de l'Huile sur le Colcothar, & qu'on n'en verse point dans l'autre; on reconnoîtra, après l'opération finie, que le Colcothar sur lequel on a versé de l'Huile aura beaucoup perdu de ses acides : la preuve de cela sera que le Couteau aimanté en attirera plusieurs particules de Fer, ce

qui

qui n'arrivera point au Colcothar ſur lequel on n'aura point verſé d'Huile, & qui reſtera après l'opération tel qu'il étoit auparavant, c'eſt-à-dire, qui à la vérité contiendra toûjours du Fer, mais ce Fer y reſte, comme avant l'opération, caché & appeſanti par les acides, & faute d'en être débarraſſé, ne cede point à la vertu de l'Aimant. Or ſi de l'Huile ſimplement verſée ſur une matiere expoſée au feu, & qui n'avoit aucune liaiſon avec les acides qui étoient contenus dans cette même matiere, peut cependant en contracter une aſſés forte pour les enlever; à combien plus forte raiſon la partie réſineuſe des Plantes, que la Nature a intimement unie & combinée avec leurs différens principes, & qui par conſéquent eſt déja étroitement liée avec les acides qui caractériſent le Sel eſſentiel, pourra-t-elle par le moyen du feu entrainer avec elle ces mêmes acides, & laiſſer ainſi le Sel eſſentiel décompoſé ſous la forme de Sel alkali? On voit par cette expérience l'effet des Huiles ſur les matieres qui contiennent des acides. On doit en conclurre, que la partie graſſe contenue dans les Végétaux fait ſur leur Sel eſſentiel la même choſe que l'Huile ſur le Colcothar; & que comme l'Huile enleve au Fer contenu dans le Colcothar les acides dont ce métal étoit ſoulé, la partie graſſe de la Plante enleve aux matrices terreuſes du Sel eſſentiel, par le moyen du feu, les acides qui y ſont logés, & qui, engagés dans ces mêmes matrices, conſtituent le Sel eſſentiel, & le caractériſent.

L'exemple du Nitre fixé m'a ſervi au com-

mencement de ce Mémoire, à faire voir que les Sels alkalis n'étoient que des Sels décomposés; je m'en servirai encore ici pour prouver la nécessité du concours de l'Huile, ou d'une matiere grasse quelconque, pour la décomposition de ces mêmes Sels. Que l'on mette du Nitre dans un Creuset, qu'on y fasse un feu assés fort pour le mettre en fusion, que l'on continue ce degré de feu si longtems que l'on voudra, le Nitre par ce moyen ne s'alkalisera point; ce Sel, ou passera à travers les pores du Creuset, ou se dissipera en l'air tout entier, plûtôt que de se décomposer. Mais si dans le tems que le Nitre est en fusion, on y jette assés de poudre de charbon pour le faire brûler, cette matiere sulphureuse enleve avec elle les acides du Nitre, le décompose, & laisse dans le Creuset, après la détonation faite, le Nitre fixé, c'est-à-dire, un Nitre qui est devenu véritable Alkali.

Les Chymistes, qui suivent le sentiment de M. Stahl, ne manqueront pas de m'objecter que c'est dans ce même tems de détonation, que l'Huile de la poudre du charbon qu'on a jetté sur le Nitre, s'unit avec la petite quantité de ce Sel qui résiste au feu & qui reste dans le Creuset, & que c'est cette combinaison qui produit le Sel fixe de Nitre.

Pour répondre à cette objection, je ne me prévaudrai point du peu de vrai-semblance qu'il y a qu'une matiere huileuse aussi susceptible d'inflammabilité que l'est la poudre du charbon, jettée par projection sur un Sel

Sel qui est en fusion & dans un Creuset que la violence & la continuité du feu a assés échauffé pour le rougir, puisse tenir contre le mouvement rapide des particules ignées, & malgré leur effort s'unir paisiblement & fermement au Nitre. Je demande seulement que l'on fasse attention sur la regénération du Nitre, dont il a déja été parlé dans ce Mémoire, & qui se fait en versant de l'Esprit de Nitre sur la liqueur de Nitre fixé. Que devient pour-lors cette partie graisse qui, selon M. Stahl, s'est unie au Nitre pour en faire un Sel alkali? Pourquoi, puisqu'elle fait corps avec le Sel de Nitre, n'en reste-t-il aucun vestige après le mêlange de ces deux liqueurs, lorsque l'acide du Nitre rentrant dans les matrices terreuses du Sel alkali, reforme de véritables crystaux de Nitre, & se précipite au fond de la liqueur dans laquelle le Nitre alkalisé nageoit auparavant? Dira-t-on, que la partie huileuse qui s'étoit combinée avec le Nitre, se dissipe pour-lors en l'air? Il n'y a aucune apparence que cela arrive ainsi. Il n'est pas croyable que de l'Huile qui a résisté à la violence du feu, & qui malgré cet obstacle s'est unie & combinée avec le Nitre, se dissipe & s'évapore par un mouvement beaucoup moindre, & tel qu'est celui que produit l'Esprit de Nitre versé goutte à goutte sur la dissolution du Nitre fixé. Ainsi, pour être fondé à soûtenir qu'il y a de l'Huile dans le Sel alkali, il faudroit ou que cette portion huileuse nageât sur la liqueur après la précipitation des crystaux du Nitre, ou que ces mêmes crystaux nouvel-

lement regénérés en fussent encore chargés. Mais on ne voit ni l'un ni l'autre de ces accidens. La liqueur reste claire jusqu'à ce qu'on la fasse évaporer; & les crystaux qui se sont précipités, sont brillans, transparens, & tels en un mot qu'ils étoient avant qu'on les eût fait changer d'état, c'est-à-dire, avant qu'on eût décomposé le Nitre pour former le Nitre fixé. On doit donc conclurre de l'opération usitée pour alkaliser le Nitre, que l'Huile ou la matiere sulphureuse qu'on lui ajoûte à ce dessein, est absolument nécessaire pour détacher de ce Sel une grande quantité de ses acides, puisque sans ce secours le Nitre résiste opiniâtrement au feu, & n'en laisse échaper aucuns : & de ce que l'on regénérer le Nitre, en mêlant l'Esprit acide de ce Sel avec la liqueur alkaline du Nitre fixé, sans qu'il paroisse dans cette liqueur aucune marque d'Huile ni avant ni après la précipitation des crystaux du Nitre, on doit en inférer, que la partie grasse qu'on a ajoûtée au Nitre pour l'alkaliser, ne lui a donné la propriété alkaline qu'en lui enlevant ses acides, & point du tout en s'unissant avec lui.

Une autre preuve que le Sel alkali du Nitre n'est point un composé d'Huile & de Nitre, c'est la prodigieuse déperdition de substance qui se fait, lorsqu'on fixe ce Sel par le moyen de la poudre de charbon. Dans le systême de M. Stahl, le Nitre fixé, c'est-à-dire, le Nitre devenu alkali, ne differe de son premier état que par l'addition de la partie gras-

grasse du charbon qui s'est unie à ce Sel, qui demeure sous la figure alkaline & sous le masque de l'Huile un véritable Nitre. Mais cela posé, il s'ensuit que le Sel alkali qui résulte de l'additon de la poudre de charbon, & de la combinaison qui se fait de sa partie grasse avec le Nitre, devroit augmenter de poids dans le feu, ou tout au moins ne pas diminuer considérablement. Cependant, le contraire arrive. On employe sept onces de poudre de charbon pour faire détoner seize onces de Nitre, & ces vingt-trois onces de matiere ne produisent que trois onces de Sel fixe. Or si le Nitre subsistoit tout entier dans le Nitre fixé, il devroit se trouver après l'opération au moins une livre quelques grains de Sel alkali, en supposant que les sept onces de charbon n'auroient fourni au Nitre que cette petite quantité d'Huile, & sans compter ce que le charbon brûlé y peut ajoûter de Sel alkali. Car puisque chaque particule de Nitre non seulement ne perd rien dans le feu, selon le systême de M. Stahl, mais s'accroît encore d'une portion huileuse, la somme du Nitre qui résulte de toutes ces particules augmentées doit croître en totalité, à proportion de l'augmentation qui est arrivée en détail à chacune de ses parties. Il y auroit moins lieu de douter que la partie grasse du charbon se combinât & s'unît avec le Nitre pour l'alkaliser, si l'on s'appercevoit d'une pareille augmentation; encore faudroit-il faire abstraction de l'inflammabilité de l'Hui-

l'Huile, & de la facilité avec laquelle elle cede au feu, & ne point faire entrer en ligne de compte ce que les cendres du charbon auroient pû ajoûter de Sel alkali à celui du Nitre. Mais la déperdition de substance qui arrive dans cette opération, ne donne aucun lieu de croire qu'il se fasse une combinaison de l'Huile du charbon avec le Nitre. Si cela arrivoit, on ne pourroit rendre raison de la diminution considérable que souffre la matiere qu'on a mise dans le Creuset, qu'en disant que le feu a dissipé une grande partie du Nitre. Mais il resteroit toûjours à prouver pourquoi une grande partie de ce Sel se dissipe, pendant que l'autre qui est de même nature, à l'addition près de l'Huile, résiste à toute la violence du feu; & si l'on vouloit soûtenir le sentiment de M. Stahl, on ne pouroit se sauver qu'en avançant que c'est l'Huile qui donne au Sel alkali sa fixité, c'est-à-dire, le pouvoir de résister au feu. Une semblable proposition s'accorderoit mal avec l'idée que tout le monde a de la nature de l'Huile, & des corps gras en général. Il seroit bizarre que le Nitre, qui selon ce raisonnement ne résisteroit point au feu, pût acquérir le pouvoir d'y résister, en s'unissant à celui de tous les principes des corps qui y résiste le moins, qui est le principe sulphureux.

Enfin si, suivant le sentiment de M. Stahl, le Sel alkali d'une Plante n'étoit que son Sel essentiel, ou, pour me servir de ses propres termes, le Nitre qu'elle contient, combiné

avec

avec son Huile; d'où vient, & comment opereroit-on la regénération du Nitre, en versant de l'esprit acide de ce Sel sur la dissolution alkaline du Nitre fixé? Ce phénomene suppose la destruction du Nitre. Disons plus, il en est une preuve incontestable. Rien ne prouve avec plus d'évidence & de certitude, qu'un mixte est composé de telles ou telles parties qu'on en a séparées par l'analyse, que lorsqu'on voit ces parties desunies, former par leur simple réunion le même tout qu'elles formoient avant leur desunion. C'est précisément dans ce cas, que se trouvent les acides du Nitre par rapport au Nitre fixé. On ne peut pas douter que le Nitre naturel ne soit composé d'acides semblables à ceux de l'Esprit de Nitre, & de molécules semblables à celles qui constituent le Sel alkali, puisqu'en réunissant ces deux substances que le feu avoit séparées, on forme de véritable Nitre. En effet, lorsqu'on verse de l'Esprit de Nitre sur la dissolution alkaline de Nitre fixé, l'acide nitreux se joignant aux particules alkalines, & rentrant dans de petites loges ou matrices semblables à celles qu'il occupoit auparavant, recompose par une méchanique toute simple, mais bien convaincante sur la formation du Nitre, de petits crystaux nitreux, c'est-à-dire, de petites colomnes transparentes, de même figure que le sont celles du Nitre ordinaire.

La regénération du Nitre est aisée à concevoir de cette façon; mais, selon le systê-

me de M. Stahl, elle est absolument inintelligible: elle doit même paroître impossible. Car si, comme le prétend ce savant Chymiste, dans le Nitre devenu Alkali ces mêmes crystaux se trouvent tout entiers & non décomposés, il est évident qu'il ne doit plus s'y trouver de pores ni de matrices qui puissent permettre l'intromission des nouveaux acides qu'on leur présente par le mélange dont nous venons de parler. Ainsi lorsqu'on fait le mélange de la liqueur acide de l'Esprit de Nitre, avec la dissolution alkaline du Nitre fixé, au lieu qu'il en résulte comme nous l'avons dit, un véritable Nitre, ce mélange, ou devroit n'en point produire, ou produire un Sel tout différent. La raison en est, que de deux choses l'une, ou l'acide du Nitre ne s'uniroit point avec le Nitre alkali, puisque comme non décomposé par le feu, suivant le sentiment de M. Stahl, il n'a point acquis de pores, & par conséquent n'est pas plus capable de recevoir de nouveaux acides qu'avant qu'il fût alkali; ou supposé qu'en vertu de la prétendue combinaison de l'Huile avec le Nitre qui est devenu alkali, & du changement de forme que cette combinaison doit apporter à chacune des parties de ce Sel, il pût donner entrée à de nouveaux acides, & s'unir à eux, il devroit de cette union résulter un Sel tout différent du Nitre ordinaire, puisqu'on joindroit par ce moyen des acides surabondans au Nitre, qui n'en ayant point perdu par le feu en s'alkalisant, en contient encore autant qu'il en contenoit, c'est-à-dire, autant qu'il en doit

doit contenir pour être le Sel connu sous le nom & les propriétés du Nitre, & qui, en un mot, est déja ce qu'on veut le faire devenir par l'addition des nouveaux acides qu'on lui présente.

J'ajoûterai une derniere réflexion. Dans le systême de M. Stahl, on ne donne rien qui puisse fixer l'esprit sur la façon dont s'unissent & se combinent l'Huile & le Sel essentiel pour former le Sel alkali. On dit simplement, que cela se fait par le moyen du feu. On n'apporte aucune raison pour appuyer ce sentiment, & rendre vrai-semblable la combinaison de l'Huile & du Sel essentiel; combinaison qui, à parler vrai, paroît heurter de front les idées les plus simples, & les premieres notions de la Chymie. Mais au contraire dans l'hypothese que j'ai tâché d'établir, il est aisé de concevoir la formation du Sel alkali. Il ne faut que se représenter le Sel essentiel décomposé & privé d'une partie de ses acides. La reproduction de ce Sel, qui se fait en lui rendant des acides semblables à ceux qu'il avoit perdus, prouve sa décomposition. Ce phénomene présente à l'imagination une peinture qui la frappe, & une idée que l'esprit saisit facilement. Je sai qu'en fait d'expériences physiques, l'imagination est de toutes les facultés de l'ame celle pour laquelle on doit le moins travailler, & dont on peut plus légitimement négliger de s'assûrer le suffrage. La réalité des faits bien constatée l'emporte, & doit l'emporter sur les raisonnemens les plus vrai-semblables qu'on puisse former touchant les causes de ces mê-

mes faits, & fur les raifons les plus plaufibles qu'on en puiffe donner. Mais cependant fi l'on avoit toûjours négligé les raifonnemens pour s'attacher aux feuls faits, la Phyfique feroit bien moins avancée aujourd'hui qu'elle ne l'eft. Il eft certain que fi nos raifonnemens fur cette Science ont été la fuite des anciennes découvertes, fouvent auffi ontils donné occafion d'en faire de nouvelles. Les premiers principes des corps, leurs combinaifons, leurs arrangemens, ne tombent pas fous les fens. Ils ne peuvent fe préfenter à l'efprit, qui n'en doit juger que par la médiation, &, pour ainfi dire, par le canal de l'imagination. Une hypothefe n'en doit donc être que plus recevable, lorfqu'avec les faits qui font fa bafe, & dont la vérité eft préfente à l'efprit, elle peut encore par le moyen du raifonnement lui prouver, non pas la poffibilité de ces mêmes faits, de l'exiftence defquels il eft intimement convaincu, mais la façon dont on peut vrai-femblablement imaginer & concevoir qu'ils arrivent.

O.B.

OBSERVATIONS

SUR

UNE ESPECE DE VER SINGULIERE,

Extraites de Lettres écrites de Brest à M. de Reaumur, par M. Deslandes. *

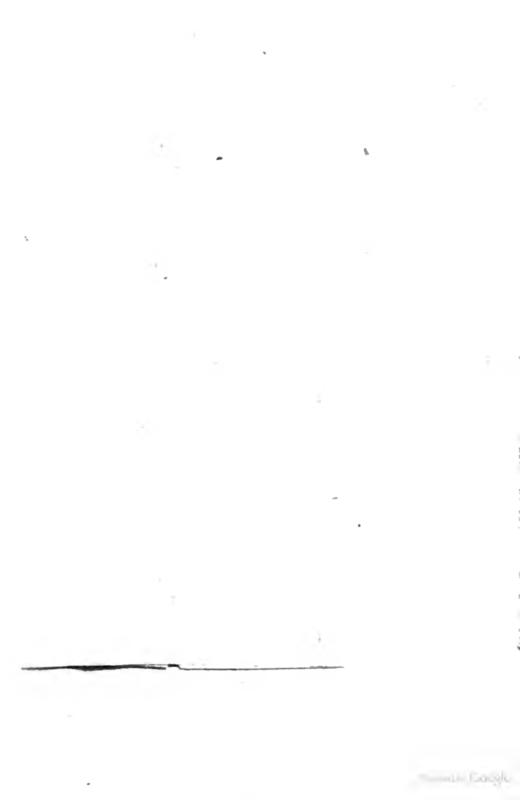
IL y a quinze jours qu'on carena ici le Vaisseau du Roi l'Hercule, qui avoit été en 1724 sur le grand Banc pour proteger notre commerce, & de-là à Louisbourg dans l'Isle Royale. Ce Vaisseau n'avoit eû depuis ce tems-là qu'une demi-bande. Quand on le mit sur le côté, on trouva tous ses fonds chargés d'un nombre infini d'Animaux d'une espece particuliere, & que personne ne connoissoit. C'étoient des Vers de deux pieds & demi à trois pieds de long, enfermés dans des gaines d'une matiere toute semblable à un cuir qu'on auroit long-tems laissé tremper dans l'eau. Ils avoient tous une queue presque ronde, découpée, qui s'ouvroit & se fermoit comme un parasol. Par cette queue, ils tenoient au bordage d'une maniere si forte & si adhérente, qu'à peine les pouvoit-on arracher avec la main; mais aussi-tôt qu'on présenta le feu, comme on fait aux carenes, ils se détacherent tous, & tomberent dans la Mer.

* 20. Juillet 1728.

Il y en avoit des milliers de cette eſpece attachés au fond de ce Vaiſſeau; mais on n'en a trouvé aucun à la Frégate l'Amazone, qui avoit fait de conſerve le même voyage ſur le Banc de Terre-neuve & à l'Iſle Royale. Cette circonſtance mérite d'être remarquée. A l'égard de la groſſeur de ces Vers, elle étoit différente ſuivant leurs longueurs, & ſuivant les mouvemens qu'ils ſe donnoient. Car alors ils s'allongeoient ou ſe raccourciſſoient d'une maniere très-ſenſible ; mais dans leur état naturel, les plus gros ſéparés de leurs gaines pouvoient avoir une ligne & demie à deux lignes de diametre, & avec leurs gaines quatre à cinq. Vous remarquerés, s'il vous plaît, qu'elles étoient d'une matiere auſſi forte que du cuir.

Je fis porter chés moi trois à quatre douzaines de ces Vers, pour les examiner avec ſoin. Il étoit aiſé de les ſéparer de leurs gaines en les tirant doucement avec la main; mais ces Vers ainſi ſéparés vivoient peu, & laiſſoient en mourant une trace viſqueuſe, à peu près comme les Limaces de Jardin. J'en jettai plus de vingt dans une grande Baille remplie d'eau de Mer. Ils s'y donnerent pendant une heure beaucoup de mouvemens, en ſe pliant & ſe repliant les uns ſur les autres; mais à l'exception de cinq qui purent appliquer leurs queues contre les côtés de la Baille, tous les autres moururent. Ces cinq prolongerent ainſi leur vie pendant quelques jours.

Il y a apparence que c'eſt par cette partie que tous ces Vers reçoivent leur nourriture, &



... y a apparence que ... ne
que tous ces Vers reço ... ,
&c.

& qu'ils meurent bien-tôt, si elle ne tient à quelque corps solide: ce qui me donna occasion de l'examiner avec plus de soin. Je trouvai à la vûe que ce n'étoit autre chose qu'une espece de parchemin très-délié, soûtenu & fortifié en plusieurs endrois par des fibres. Au Microscope, ce parchemin me parut chargé d'une infinité de petits filets en forme de houpes, que je m'imagine faire l'office d'autant de bouches, & sucer la nourriture qui leur est propre. Dans tout le reste du corps, ces Vers n'avoient rien de particulier, ni qui méritât attention.

Voilà, ce me semble, un Animal qui vit d'une maniere peu commune. Je l'ai représenté en *A* sans sa gaine, & en *B* avec une partie de cette gaine, attaché à un morceau de bordage. La queue paroît en *C* à découvert; sa structure est encore plus rare & plus merveilleuse que je ne puis vous le dire.

Quoique les Poissons soient friands de toutes sortes de Vers, je n'ai jamais pû les amorcer avec ceux-ci.

NOU-

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LE SAC ET LE PARFUM DE LA CIVETTE,

Avec une analogie entre la matiere soyeuse qu'il contient, & les poils qu'on trouve quelquefois dans les parties intérieures du corps de l'Homme.

Par M. MORAND.*

LA Civette qui m'a fourni le sujet des recherches détaillées dans ce Mémoire, venoit de la Ménagerie de Chantilly, & m'a été donnée par M. du Fay. Je ne ferai point ici l'histoire de cet animal, & ce n'est point là mon objet. On sait que c'est un quadrupede qui habite l'Afrique, les Indes, le Pérou, le Bresil, la Nouvelle Espagne, la Guinée; que Belon, & après lui quelques modernes, entre autres M. Perrault dans ses Mémoires d'Histoire naturelle, reconnoissent la Civette pour l'Hyene d'Aristote, & ceux-là l'ont nommée *Hyæna odorifera*, d'autres la croyent la Panthere des Anciens, d'autres la prennent pour une espece de Chat sauvage, & l'ont nommé *Felis zibethica*, parce qu'elle porte un Parfum nommé par les Arabes *Zibet*, d'où elle a été nommée en François *Civette*.

Cel-

* 13. Nov. 1728.

Celle que j'ai eu occasion de disséquer, avoit d'abord été mise entre les mains de gens qui sûrement ne travailloient point pour l'Académie: on en avoit grossierement découpé toutes les parties, & on n'avoit épargné que le Sac où la Civette porte son parfum; graces sans doute à l'odeur du parfum même qui entête, & que l'on ne peut soûtenir longtems.

C'est cette partie de la Civette qui fait le sujet de ce Mémoire, & c'est après un examen bien médité de sa structure, & une comparaison réitérée des Naturalistes qui en ont écrit, qu'il m'a paru qu'on avoit omis plusieurs circonstances plus singulieres les unes que les autres sur l'organisation de cette partie.

En effet, Castellus, Médecin de Messine, dans son Ouvrage *de Hyænâ odoriferâ*, donne une description bien superficielle du Sac de la Civette, à laquelle se trouve jointe une Figure très-éloignée du naturel. Fallope en traite encore plus legerement. Thomas Bartholin en a donné une histoire plus détaillée dans sa 4me Centurie; cependant on lui reproche dans les Mémoires de M. Perrault, & avec raison, ce me semble, d'avoir omis la description des muscles du Sac qu'il a représenté, & l'on auroit pû aussi justement lui reprocher de ne les avoir pas même, à beaucoup près, représentés tels qu'ils sont. Dans les Mémoires de M. Perrault, la description des glandes du Sac de la Civette & des réservoirs de son parfum est très-courte; & Blasius, qui dans son Anatomie des Animaux

in 4°. s'est paré presque par-tout des Figures de ce grand Recueil, n'a point fait usage de celles de la Civette; il a donné des Figures originales, qui pour la coupe & l'examen intérieur du Sac, sont sans contredit les plus parfaites.

Après avoir comparé ces différens ouvrages avec la Nature même, il m'a paru que la matiere n'étoit pas épuisée; j'y ai trouvé dequoi faire une nouvelle description de cet organe, dans laquelle je m'étendrai davantage sur les circonstances omises, ou légerement traitées. Cette description peut être d'autant plus intéressante pour l'Histoire naturelle, que la Civette n'est pas le seul animal qui ait une poche pour un parfum particulier; nous avons le Castor, le Rat musqué, & d'autres qui ont des follicules pour une matiere d'une autre espece, comme le Rat domestique, le Blaireau ou Taisson, &c.

Le Sac du parfum, commun à la Civette mâle & femelle, est situé entre l'anus & le sexe de l'animal (*Fig.* 1. *A.*) & son ouverture est parallele à celle de l'anus. Dans notre Civette mâle, ce Sac, vû par devant, avoit la figure de deux petites poires jointes ensemble du côté de la queue, de sorte qu'un sillon ou enfoncement léger entre deux semble marquer la séparation des deux poches qui le composent, & dont l'ouverture est commune. La base de ce Sac, plus large que le col, est comme détachée du corps de l'animal, entre les cuisses duquel le Sac est pendant; il se rétrécit à mesure qu'il forme le col; là il est attaché aux tuniques extérieu-

rieures de l'uretre, lequel est envelopé avec la verge d'une espece de fourreau lâche que la peau lui fournit. *Voyés la Fig.* 1. *

Ces deux poches sont beaucoup plus grosses que les testicules de la Civette qui les porte (*Fig.* 1. *C. C.*) & je suis surpris de voir que quelques Auteurs anciens les ayent confondus. La proportion de la grandeur des poches avec celle des testicules est assés régulierement déterminée par Fabius Columna, lorsqu'il dit que les testicules sont d'une grandeur telle, qu'ils pourroient être contenus dans les poches: *Testes tam magni manifestantur, quam à folliculis contineri possunt.*

Dans la Civette que j'ai disséquée, chaque poche avoit 2 pouces 3 lignes de hauteur, & toutes deux ensemble, 2 pouces 3 lignes de diametre. L'ouverture postérieure, & commune aux deux poches, a la figure d'une vulve, dont les bords un peu rentrés en dedans, sont garnis de poils moins rudes que ceux de la peau de l'animal.

En dilatant l'ouverture, on voit le Sac partagé en deux cavités (*Fig.* 2. *A.*) un peu plus larges vers le fond que vers le col; il y a dans la surface interne des rebords, & à la partie supérieure du Sac, six enfoncemens ou lacunes creusées dans son épaisseur. Au fond de ces lacunes il n'y a point de trous différens de ceux qui percent ailleurs la membrane interne de la poche, & je n'y ai point apperçû les deux ouvertures qui, selon M. Per-

* *Nota.* Que le bout de la verge est coupé, ce qui est encore un desordre avec lequel la Civette m'a été remise.

Perrault, pénétrent dans les réceptacles de la liqueur odorante. Voilà ce que j'ai observé à la premiere inspection du Sac de la Civette, & sans préparation anatomique. Voici ce que j'y ai découvert par la dissection.

Après la peau, qui fait proprement la premiere envelope du Sac, il est couvert d'une tunique membraneuse assés forte; celle-ci étant ôtée, on en trouve une toute charnue, faite de deux muscles très-minces, dont chacun recouvre une poche, & dont les fibres sont presque transversales par rapport à l'ouverture perpendiculaire du Sac. Ces muscles ayant été endommagés dans notre Civette, je n'ai pû suivre ni déterminer leurs attaches, non plus que celles d'un muscle commun aux deux poches, dont les Anatomistes font mention. Ces parties sont décrites dans les Mémoire de M. Perrault. J'ajoûterai seulement, que le peu qui en a été conservé dans notre Civette (*Fig.* 1. *B.*) me donne lieu de croire que ces muscles envelopent tout le Sac; c'est ainsi que Drelincourt les décrit: *Processus fibrosos & musculos habent à pube oriundos, orbiculatim eos cingentes ad suos usque apices.* Mais si la description est juste, la Figure qui accompagne celle de M. Perrault est défectueuse, en ce que ces muscles y sont trop courts & trop étroits. Au reste, comme suivant toute apparence, ils envelopent tout le Sac, lorsqu'ils se contractent en quelque sens que ce puisse être, ils doivent comprimer les poches, & en exprimer le parfum.

La tunique charnue faite de ces deux muscles étant levée, on voit une membrane déliée,

liée, dans l'épaiſſeur de laquelle ſerpente une grande quantité de vaiſſeaux ſanguins qui, ſelon ceux qui ont diſſéqué des Civettes entieres, viennent des branches hypogaſtriques & honteuſes. Ces vaiſſeaux portent ſans doute avec le ſang la matiere de l'huile odorante qui doit faire le parfum.

Sous cette membrane, le Sac ne paroît plus qu'un tas de grains glanduleux, dont la couche eſt large de 2 lignes, & qui fait la plus grande épaiſſeur du Sac même (*Fig.* 2. *B.*) Dans cet amas de grains glanduleux, combien de choſes ſe préſentent nettement à l'Anatomiſte, & qu'il ſeroit à ſouhaiter que dans nos glandes conglomérées la ſtructure fût auſſi dévelopée que dans celles du Sac de la Civette! on n'auroit peut-être pas imaginé tant de ſyſtêmes ſur les glandes, dont la compoſition eſt ſi peu déterminée, qu'on n'a pas encore une définition bien ſatisfaiſante de la glande, & que ce point d'Anatomie a arrêté les Malpighi, les Ruyſch, les Winſlow, les Boerhaave, &c.

Dans le Sac de la Civette, les grains glanduleux bien marqués ſont eux-mêmes faits d'un nombre infini de plus petits grains, & paroiſſent des glandes, à examiner ſuperficiellement la partie; mais il y en a quantité qui ſont les follicules des glandes voiſines, & les réſervoirs du parfum filtré dans les grains (*Fig.* 2. *C.*) Ces réſervoirs ſont faits par des épanouiſſemens de la membrane qui lie enſemble les grains glanduleux; ce ne ſont point de ces veſicules ſemblables à celles qu'on forme avec un peu d'air, quand on ſouf-

ſouffle le ſoye d'un Cochon: ces follicules ne ſont point équivoques, ils paroiſſent ſenſiblement ronds, creux, & pleins de l'huile odorante filtrée dans les glandes, d'où elle eſt apportée; ils ſont en petite quantité vers la ſurface externe du Sac, & en grand nombre vers la ſurface interne, c'eſt-à-dire, du côté de la grande cavité, où chacun eſt percé d'une ouverture ronde & ſenſible par où le parfum coule des follicules dans le Sac (*Fig.* 2. *B.*) Lorſqu'on les a vuidés, en exprimant la liqueur qu'ils contiennent, ſi on les gonfle avec un peu d'air au moyen d'un petit tuyau, ils s'arrondiſſent de nouveau.

Le même trou excréteur qui fait l'ouverture de chaque follicule, perce encore parallelement deux membranes qui ſont les tuniques internes du Sac: celle qui touche immédiatement les glandes eſt blanche, plus forte que toutes les autres, & preſque auſſi épaiſſe que la membrane interne du géſier des Oiſeaux; elle eſt recouverte d'une autre très-fine, garnie de petits poils qui y ſont implantés ſans paſſer au delà, ce qui ſe prouve en enlevant cette membrane après une légere macération. Ces poils ſont, à la fineſſe près, ſemblables à ceux de la peau, ils ont un tuyau & un oignon. Le Sac bien examiné, voyons ce qu'il renferme.

Chacune de ſes cavités contient un paquet d'une eſpece de ſoye courte imbibée de l'huile odorante qui fait le parfum, de ſorte qu'en le preſſant, on en exprime le parfum comme d'une petite éponge (*Fig.* 2. *F. F.*) Parmi ces filets ſoyeux, il y avoit quelques poils

poils noirs, durs, & abſolument ſemblables à ceux de la peau de l'animal ; ſans doute ils étoient entrés dans le Sac par quelques ſituations fortuites & quelques mouvemens de l'animal pour ſe lécher ou ſe grater : mais les filets dont l'éponge eſt formée ſont mols, & ne ſont que des brins fort courts ; je ne pouvois imaginer qu'ils euſſent été détachés de la tunique interne du Sac, ceux qu'elle porte ne quittent la membrane qu'avec la membrane même, quoique macérée ; ils ne pouvoient venir de la peau, la différence eſt trop marquée ; il n'étoit donc pas facile d'en découvrir l'origine.

A force de recherches, je l'ai trouvé dans les réſervoirs ou follicules que j'ai décrits. En comprimant les glandes & les réſervoirs pour faire couler le parfum dans la cavité du Sac, j'avois obſervé qu'il ſortoit en jet ſous la forme d'une matiere graſſe & épaiſſe, qui paſſée par les trous des réſervoirs, formoit une eſpece de Vermicelli, & ſe ſoûtenoit à peu près comme la matiere qui ſort des glandes ſebacées de la peau. L'ayant examiné de fort près, j'y reconnus aiſément l'huile qui fait le parfum, cette liqueur graſſe décrite par les Naturaliſtes, ſous la forme d'une écume blanche, odorante, que les Arabes ont appellée *Zibet* ; mais je découvris de plus, que cette matiere legere ſortoit en jet, capable de ſe ſoûtenir à cauſe des brins ſoyeux mêlés avec elle, & qui devenoient d'autant plus ſenſibles, que la matiere reſtoit expoſée à l'air. (*Fig.* 2. *B.* *.)

Il falloit, pour appuyer la découverte, voir

voir si la soye des réservoirs étoit semblable à celle des pelotons du Sac, & si cette soye étoit telle dans les réservoirs, ou devenue telle par le contact de l'air hors des parties; semblable à celle du Ver à soye & de l'Araignée, qui dans le corps de ces Insectes n'est qu'une matiere visqueuse, & à l'air devient une soye d'une certaine consistence.

Il étoit aisé de déterminer ces circonstances; la seule comparaison faisoit voir à l'œil que la soye des réservoirs & celle des pelotons étoient la même. On peut conjecturer de plus, qu'étant sortie des follicules & ramassée dans la cavité, ou bien exposée à l'air, elle acquiert un peu plus de consistence. Non content du premier examen d'une goutte de cette matiere au bout du doigt, dans laquelle j'apperçus les brins soyeux, je l'examinai au Microscope, & elle me parut une huile blanche, traversée par de grands filets confusément placés dans la liqueur (*Fig.* 2. *D.*) J'ai répété cet examen assés de fois pour être sûr de ce que j'avance. Une chose m'a paru singuliere, c'est d'avoir vû par le Microscope un jet du parfum, tel qu'il étoit sorti du réservoir, sous la forme d'un faisceau pointu fait de poils tous rangés dans la même direction (*Fig.* 2. *E.*) Comment ces brins soyeux, confusément mêlés dans l'huile des réservoirs, sortent-ils tout droits des réservoirs, lorsqu'on les comprime? C'est ce que j'ai vû sensiblement, sans en avoir trop découvert la raison, & peut-être seroit-il inutile de la rechercher.

Enfin j'ai mis de cette huile odorante à la lu-

lumiere d'une bougie, elle a rendu d'abord une odeur assés agréable, ensuite elle s'est enflammée avec crépitation, & le feu étant éteint, elle a donné une odeur de cheveux brûlés.

Aprés cette description du Sac de la Civette, & mes expériences sur son Parfum, on ne peut s'empêcher d'y reconnoître une structure bien singuliere. Si on la considere par rapport à l'huile odorante qu'il renferme, on voit que cet animal porte dans un organe particulier toutes les parties d'une cassolete, un parfum singulier dans sa cavité, une capsule pour le contenir, & une éponge naturelle pour le conserver; car sans elle l'ouverture du Sac n'ayant ni valvule ni sphincter, l'huile odorante en seroit sortie aussi-tôt qu'elle auroit coulé des réservoirs; & il y a lieu de conjecturer, quoiqu'on ne sache pas l'usage de ce parfum dans l'animal, qu'il ne doit sortir du Sac qu'en certains tems, & suivant certaines circonstances. Ce qu'il y a de remarquable encore, c'est de voir que la matiere du parfum fournisse des parties figurées de maniere à faire l'éponge même de la cassolete.

Si on considere ce Sac par rapport à son organisation, on y trouve toutes les parties que nous aurions besoin de trouver rassemblées dans nos glandes conglomérées pour avoir un systême uniforme sur leur structure. Dans le Sac de la Civette, qu'on peut à juste tire regarder comme une glande conglomérée, se rencontrent les grains de Ruysch & les follicules de Malpighi, & c'est principale-

ment la difficulté de trouver ces deux parties réunies dans celle qu'on nomme glande, qui fait le partage des opinions sur leur structure.

Enfin, si on considere la matiere déposée dans les réservoirs, c'est une huile mêlée de brins soyeux qui paroissent avoir absolument échappé aux Naturalistes. De toutes les réflexions qui se présentent à ce sujet, je m'arrêterai à celles que m'a fourni la comparaison de cette soye avec les poils que l'on a quelquefois rencontrés dans les liqueurs naturelles des animaux, quelquefois sur la surface de plusieurs visceres à l'ouverture des Cadavres, quelquefois, & ce dernier cas est le plus ordinaire, dans des tumeurs contre nature.

Je pourrois citer nombre d'exemples de ces trois cas, les ayant recherchés & recueillis avec soin, mais je me bornerai à celui des parties grasses & des tumeurs contre nature. M. Ruysch parle dans plusieurs endroits de ses Traités anatomiques, de pelotons de poils trouvés dans l'épiploon, d'autres trouvés dans cette espece de tumeurs enkistées, connues sous le nom d'*athérome*. Vanderwiel, dans ses Observations, rapporte qu'il a vû à la Haye une Femme à qui on avoit ouvert une tumeur au ventre, dont à chaque pansement sortoient des poils mêlés avec une matiere grasse. Il y a peu de tems que M. Maugue, Médecin de Strasbourg, envoya à Paris une Observation singuliere que j'ai lû à l'Académie, & dont voici l'extrait.

La

La Femme d'un Libraire de Strasbourg ayant été long-tems malade, eut deux tumeurs au ventre, dont une ayant été ouverte, donna une livre de matiere grasse & épaisse; un mois après l'ouverture, il sortit des poils avec la matiere, & cela continua jusqu'à sa mort, arrivée vers la fin de 1727. A l'ouverture de son corps, on découvrit dans le ventre une seconde tumeur enkistée, laquelle étant ouverte, fut trouvée pleine d'un peloton de cheveux de la grosseur d'une balle de jeu de paume, & enfin une troisieme pleine d'une touffe de cheveux qui sembloient y avoir pris naissance. Il y avoit de ces cheveux longs de plus d'une demi-aulne. En considérant avec un Microscope les membranes intérieures de ces tumeurs, elles paroissent bulbeuses & glanduleuses. Il y avoit aussi quelques poils sur la surface des intestins grêles.

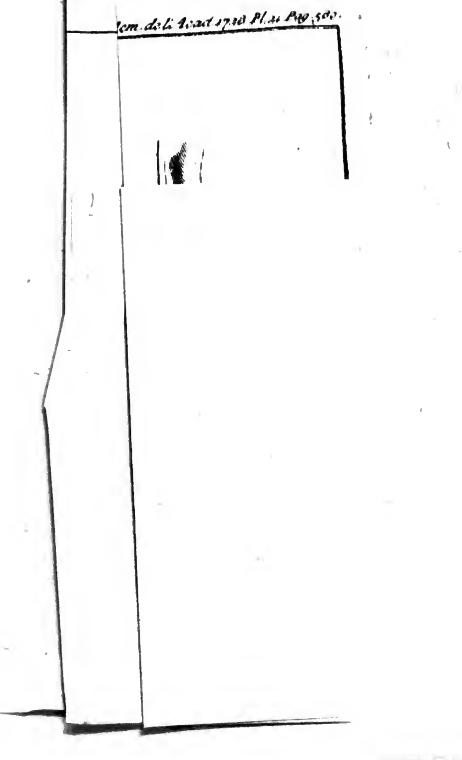
Je reçus cette observation dans le tems que je travaillois au Sac de la Civette, & je fus frappé d'un certain rapport entre la formation de la soye du Sac, & celle des poils trouvés dans ces tumeurs enkistées. Ce rapport se soûtient dans presque toutes les circonstances. Ces poils contre nature, trouvés en différens endroits du corps, ne se nourrissent point comme les cheveux, les poils de la peau, les plumes, que l'on peut regarder dans les animaux comme des parties organisées. Ces poils n'ont point de racines, & M. Ruysch l'avoit bien observé; ces poils ne sont point adhérans aux parties, ils y sont simplement collés, & on les en détache fa-

facilement. Enfin on les trouve dans des parties grasses, ou confusément mêlés avec une matiere grasse & onctueuse. Or il n'y a pas une de ces circonstances qui ne se trouve dans les soyes qui font l'éponge de notre Civette; & si la ressemblance est si parfaite, pourquoi ne nous servirions-nous pas de ce que nous avons découvert sur la formation des uns, pour expliquer celle des autres?

Il faut donc se rappeller ici la différence des concrétions qui peuvent être faites par une même liqueur, suivant la différente configuration de ses parties & la disposition différente des ouvertures propres à leur servir de filieres. Qu'on ajoûte à cela un certain assemblage des parties hétérogenes, on peut concevoir qu'il y a telle partie du sang propre à former des matieres soyeuses disposées à être filées par des filtres particuliers; du moins nous avons vû dans le Sac de la Civette des glandes, & dans l'intérieur de nos tumeurs enkistées des membranes bulbeuses & glanduleuses.

Mais il semble que cela ne suffise pas pour expliquer toutes les singularités de nos poils, car dans l'observation de M. Maugue les cheveux ont plus de demi-aulne de longueur, dans celle de M. Ruysch il s'en trouve qui ont un grand doigt, d'autres près d'un pied de long. Cette circonstance peut s'expliquer par des réservoirs & des trous excréteurs pareils à ceux de notre Civette, & il est probable qu'il y en a dans les membranes de nos tumeurs; des pores suffiroient même pour servir de filiéres à la matiere qui doit faire

les


cm. de l'Acad. 1718 Pl. 21 Pag. 500.



e l'Acad. 1728. Pl. 11 Pag. 580.

B

Bb 3

les poils, de même que les trous des mammelons de l'Araignée pour la soye qu'elle file; & c'est peut-être ce qui arrive aux poils qu'on trouve sur la surface des visceres.

L'origine de ces poils pourroit donc bien être une matiere grasse & onctueuse, qui ayant séjourné dans des follicules (& ces follicules se forment aisément par la desunion de deux tuniques contiguës, ou la dilatation de quelque extrémité de vaisseau) s'épaissit au point nécessaire pour faire des brins velus ou soyeux, lorsqu'elle aura été filée par des trous excréteurs, ou par des pores.

Cette explication paroît expliquer d'une maniere simple & naturelle la formation de ces poils; & l'analogie que j'ai essayé d'établir entre eux & la matiere soyeuse du Sac de la Civette, fournit une nouvelle preuve des lumieres que l'Anatomie comparée peut répandre sur celle de l'Homme.

OBSERVATION

Sur un Dépôt singulier formé dans le Péritoine à la suite d'une Couche.

Par M. CHOMEL *.

IL y a peu de cavités dans le Corps humain, où il ne puisse se former un dépôt ou épanchement. Lorsque c'est d'une humeur

* 3 Juillet 1728.

meur séreuse, on l'appelle *Hydropisie*; il s'en amasse même, mais plus rarement, dans des endroits où il n'y a aucune cavité sensible, comme entre les muscles & les membranes.

Cette maladie change de nom, suivant la partie où se fait la congestion de l'humeur. La plus commune est l'Ascite, lorsque la sérosité est épanchée dans la cavité du bas-Ventre; & l'Hydrocele, lorsqu'elle est dans le Scrotum. L'Hydropisie de la Tête, ou Hydrocephale, celle de la Poitrine, celle de la Matrice & des autres parties, ne sont pas si ordinaires; mais le dépôt singulier du Péritoine, dont je vais rapporter un exemple, qu'on peut appeller une espece d'Hydropisie du Péritoine, est une maladie qui a paru jusqu'ici des plus rares.

Les anciens Auteurs n'ont fait aucune mention de cette espece particuliere d'Hydropisie, quoiqu'elle pût être arrivée de leur tems, & qu'on l'ait peut-être confondue avec l'Ascite. L'Anatomie, perfectionnée dans ces derniers Siecles, & les découvertes qu'on a faites des Vaisseaux lymphatiques, ont rendu évidente une maladie que Galien & ses sectateurs croyoient impossible.

Entre les Anatomistes modernes, Antoine Nuck nous apprend que l'Hydropisie du Péritoine arrive moins rarement qu'on ne l'avoit crû jusqu'alors, & les exemples qu'il en rapporte dans le Chapitre qui traite des Vaisseaux lymphatiques du Péritoine, en fournissent des preuves incontestables.

Ces exemples, & ceux qu'on a remarqués depuis, donnent lieu de faire de nouvelles ré-

réflexions très-utiles dans la pratique de la Médecine, soit pour distinguer cette maladie de l'Ascite, en connoître les causes, & en distinguer les signes; soit pour la maniere de la traiter avec plus de succès que par les secours qu'on employe ordinairement dans l'Hydropisie ascite.

Le fait que je vais rapporter dans toutes ses circonstances, sera suivi de quelques réflexions fondées sur l'Anatomie du Péritoine, & sur les observations des Auteurs sur cette espece de maladie.

Une jeune Femme de vingt-quatre ans arriva au dernier terme d'une premiere grossesse, malgré des contre-tems fâcheux, & quelques indispositions que lui causerent des chagrins très-sensibles; son accouchement fut cependant assés heureux, mais les suites ne furent pas si favorables; la fievre qui survint le troisieme jour (comme il arrive ordinairement) devint continue, & donna occasion à la suppression des évacuations qui suivent l'accouchement: la saignée du pied auroit été alors d'un grand secours, mais celui qui fut appellé pour la secourir, ne connoissant pas tous les avantages de ce remede, lui préféra l'usage des potions cordiales & hystériques, & des fomentations émollientes qu'il fit appliquer sur le ventre de la malade, qui étoit enflé & douloureux. Ces remedes la soulagerent, mais ne la guérirent pas; la grosseur de son ventre subsista, & augmenta même de jour en jour si considérablement, que trois semaines après l'accouchement elle paroissoit presque aussi grosse qu'avant d'ac-

coucher; cette enflure étoit accompagnée de douleurs dans le ventre, quoique sa fievre fût modérée. Cette diminution de fievre l'engagea à se lever, elle se sentit même assés de force pour sortir & s'aller promener le 24 de la couche.

Cette sortie renouvella ses douleurs, l'enflure de son ventre en augmenta, & commença à l'inquiéter & s'en plaindre à ses amies; une d'entre elles lui assûrant que ce n'étoit que des vents, lui conseilla d'appliquer sur le nombril un mêlange de Muscade & de clous de Gérofle en poudre, détrempés avec l'Eau-de-vie; la malade ressentoit quelque adoucissement dans son mal, après l'avoir employé pendant deux jours, lorsque dans son premier sommeil elle fut réveillée, se sentant comme inondée dans son lit, & presque engloutie de l'odeur d'une humeur qui étoit sortie de son ventre par l'ouverture de son nombril. Malgré l'infection qui pensa la suffoquer, elle eut la force d'appeller du secours, & je fus averti dans l'instant, me trouvant dans le voisinage.

J'y courus aussi-tôt, après m'être muni d'une liqueur cordiale, appellée *Eau divine*, que je trouvai chez moi. J'eus peine à soûtenir l'air que je respirai en entrant dans la chambre de la malade, par l'infection qu'y causoit l'odeur de l'humeur qui avoit percé le lit, & coulé sur le plancher; une saumure corrompue n'est pas plus puante.

Je fis glisser quelques linges secs sous la malade, que je trouvai dans une foiblesse & un épuisement extrême, le poux imperceptible,

ble, qui commença à se ranimer après qu'elle eut pris quelques cuillerées d'Eau divine. Je lui en fis reprendre, & la trouvant revenue à elle, j'eus la facilité d'examiner l'état de son ventre, après m'être informé de ce que je viens de rapporter.

Je tirai quelques cuillerées de liqueur par l'ouverture qui s'étoit faite au Nombril, en comprimant les muscles de bas en haut & par les côtés. La couleur & la consistance de cette liqueur étoit assés semblable à celle d'une sérosité laiteuse un peu grisâtre; son odeur approchoit de celle d'une saumure, avec quelque mêlange d'un sel urineux. Je fis mettre ensuite sur l'Ombilic & sur le Ventre des compresses trempées dans le Vin chaud, & la laissai reposer. Son sommeil fut assés tranquille pendant deux heures, après lesquelles ayant fait venir son Chirurgien, nous examinames d'abord par le Stilet la profondeur & l'étendue de la cavité qui servoit de réservoir à cette liqueur extravasée, qu'on introduisit par l'ouverture du Nombril, & qu'on conduisit sans résistance dans les parties latérales & inférieures de l'Hypogastre jusqu'à l'Os pubis & les Aines. Du côté du Nombril l'étendue pouvoit avoir deux travers de doigt de chaque côté, & un demi-doigt au-dessus; sa plus grande largeur étoit dans la partie inférieure. Il n'y avoit aucune communication dans la capacité du bas-Ventre, en sorte qu'il nous parut que cette congestion étoit une espece d'Hydropisie laiteuse, formée entre le Péritoine & les muscles depuis la région ombilicale jusqu'à la partie inférieure de l'Hy-

pogastre, à l'occasion de la supression de ses lochies.

Il n'étoit pas possible de mesurer la quantité de liqueur contenue dans ce sac, mais par la grosseur de son ventre sur le rapport du Mari, & la quantité répandue dans le lit & sur le plancher, on pouvoit conjecturer qu'elle étoit de quatre à cinq pintes.

Ayant appellé du conseil pour délibérer sur un mal aussi singulier, on fut d'avis d'augmenter l'ouverture du Nombril par l'Eponge préparée, pour y introduire la Sonde, ou un instrument propre à faire une contre-ouverture au bas de l'Hypogastre, pour donner une issue à la matiere de la supuration qui pourroit s'amasser dans la partie inférieure du Ventre, pendant qu'on entretiendroit par le secours d'une meche l'ouverture de l'Ombilic & celle qu'on feroit à côté de l'Aine pour seringuer les liqueurs convenables qu'on y injecteroit. Mais l'extrême foiblesse de la malade, laquelle avoit essuyé une grossesse & une couche fâcheuse, nous obligea de différer cette opération; & on prit le parti de commencer par faire les injections vulnéraires & déterfives par le Nombril, après en avoir dilaté l'ouverture par l'Eponge préparée; ce qu'on continua deux ou trois fois par jour avec succès pendant près de trois semaines : les injections ressortoient en même quantité après avoir lavé ce sac, d'où l'on tiroit, avant d'injecter, une quantité assés raisonnable d'un pus bien conditionné, sans mauvaise odeur, & d'une couleur assés blanche.

Tout sembloit nous promettre un heureux suc-

succès : on sentoit avec la Sonde que l'étendue de la cavité diminuoit, sur-tout du côté gauche, & que le Péritoine se recolloit aux muscles du bas-Ventre : la fievre avoit été modérée, le sommeil tranquille, l'Estomac faisoit ses fonctions, la malade n'avoit eu aucune envie de vomir, ni hoquet, le Ventre mollet, & sans aucune tension douloureuse dans toute son étendue. Les forces revenoient peu-à-peu par un régime de vie exact, & quelques potions vulnéraires & légerement cordiales, & avec deux bouillons par jour, altérés par les herbes ameres & vulnéraires qu'on employe ordinairement pour purifier le sang, de sorte qu'on commençoit à se flatter de parvenir à la guérison, sans être forcé d'en venir à l'opération qu'on avoit proposée d'abord; lorsque la malade s'étant un peu trop relâchée sur la quantité & la qualité des alimens qu'on lui avoit prescrits, la fievre survint, les envies de vomir, ensuite le vomissement lui prit d'une humeur bilieuse, semblable par son odeur & sa couleur à la matiere des selles, & elle tomba dans une si grande foiblesse, qu'elle n'appercevoit pas une bougie allumée. A ces fâcheux symptômes succeda un cours de ventre avec des douleurs & tranchées très-vives, & un gonflement dans le Ventre. Enfin ce relâchement dans son régime ordinaire produisit un si grand changement du matin au soir, que lorsqu'on vint à panser la malade, on tira peu de matiere purulente, & l'injection ne revint point par la playe comme à l'ordinaire, ce qui nous fit juger que le Péri-
 ri-

ritoine altéré par la matiere purulente, s'étoit ulcéré dans la partie inférieure de l'Hypogastre, où étoit la douleur la plus sensible, & avoit laissé échapper l'injection dans la capacité du bas-Ventre. Nous appréhendions une mort prochaine, ce qui nous détermina à tenter à tout événement la contre-ouverture qu'on avoit proposée. Elle fut executée sur le champ par un instrument convenable, entre la Ligne blanche & l'Aine droite, dans la partie inférieure & latérale de l'Hypogastre ; il en sortit peu de matiere purulente sanieuse. On introduisit une meche par l'ouverture de l'Ombilic, & celle qu'on venoit de faire pour entretenir leur communication & donner issue par l'ouverture inférieure aux injections qu'on feroit par l'autre. Cela réussit assés bien, & dans les pansemens des premiers jours on eut la consolation de voir sortir la plus grande partie de la liqueur injectée, chargée d'une matiere purulente d'une qualité & d'une consistance assés satisfaisante.

On s'apperçut vers le quatrieme jour de l'opération, qu'il sortit par la playe près d'une cuillerée de matiere d'une couleur & d'une odeur différente de celle du pus ordinaire, & semblable à la matiere fécale ; ce qui nous fit juger que le Péritoine étoit altéré & percé en quelque endroit, & que cette altération s'étoit communiquée aux intestins, dont quelqu'un avoit été ulcéré & ouvert, & avoit laissé échapper par cette ouverture la matiere contenue dans sa cavité.

Cependant, en continuant les injections vulné-

né-

néraires & déterſives, cette matiere ceſſa de couler, l'inteſtin ſe cicatriſa & ſe recolla contre le Péritoine qui ſe réunit auſſi, puiſque dès le troiſieme panſement, l'injection ſortit toute entiere, chargée d'un pus ſans aucun mélange de matiere bilieuſe & ſtercorale comme auparavant, laquelle ne reparut plus depuis.

On ſoûtint les forces de la malade par un régime modéré, deux bouillons amers & vulnéraires chaque jour, avec quelques cuillerées de potions cordiales; & pour boiſſon ordinaire elle buvoit de la tiſane faite avec la racine de grande Conſoude & le Ris, pour modérer le cours de ventre, qui avoit de la peine à s'appaiſer; la gelée de Corne de Cerf ne fut pas oubliée. Enfin avec la ſimple injection & la meche imbibée d'un digeſtif ordinaire, le Péritoine ſe recolla aux muſcles du bas-Ventre, & trois ſemaines après qu'on eut fait la contre-ouverture dans l'Aine, on n'employa plus de meche, & on laiſſa former la cicatrice de la playe faite dans l'Aine; on ſe contenta d'injecter par le Nombril, & l'injection ne trouvant plus d'iſſue par l'ouverture inférieure, reſſortoit par la ſupérieure, qu'on entretenoit ouverte juſqu'à ce qu'on s'apperçut par la Sonde & la petite quantité de l'injection, que le ſac, qui avoit ci-devant contenu la grande quantité d'humeur qui formoit l'eſpece d'Hydropiſie laiteuſe dont nous avons parlé, ſe reſſerroit, & que ſes parois s'étoient collés l'une contre l'autre ſi exactement, qu'on pouvoit, ſans appréhender un nouveau dépôt, laiſſer avancer la ci-

catrice de la playe du Nombril : ce qui arriva au bout de deux mois, à compter du jour de l'évacuation qui se fit naturellement par l'ouverture du Nombril, & cinq semaines après l'opération de la contre-ouverture dans l'Aine.

La malade guérit parfaitement. Elle n'a ressenti depuis aucune douleur dans le Ventre, son Dévoyement s'est totalement arrêté, & ses Règles sont revenues régulierement; mais elle n'est point devenue grosse depuis quatre à cinq ans que cet accident lui est arrivé.

Nous avons dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1707, l'observation d'une Hydropisie du Péritoine, rapportée par M. Littre, qui a quelque conformité avec celle-ci par le lieu où s'est faite la congestion de l'humeur. Mais la circonstance de la Couche, qui a donné lieu à celle dont je viens de faire le récit, & la guérison de la malade, fournissent de nouvelles réflexions pour la cure de cette maladie. Ce ne fut qu'après la mort, que M. Littre fut confirmé dans l'idée qu'on avoit que l'Hydropisie de cette malade n'étoit pas un Ascite. On lui avoit fait jusqu'à treize fois la ponction dans l'espace de deux ans, sur le soupçon que c'étoit une Hydropisie humorale formée dans un sac particulier, qui pouvoit être le Péritoine. Dans notre nouvelle Accouchée, l'épanchement au dehors qui survint par l'ouverture de l'Ombilic, par laquelle on s'assûra de l'étendue & de la capacité du réservoir où l'humeur s'étoit amassée.

ſée en très-peu de tems, convainquit évidemment que c'étoit entre le Péritoine & les muſcles du bas-Ventre.

L'expérience nous apprend que les nouvelles Accouchées ſont expoſées, par la ſuppreſſion de leurs évacuations ordinaires, à de très dangereuſes maladies, particulierement aux dépôts laiteux qui ſurviennent dans différentes parties de leurs corps. Tâchons d'expliquer comment s'eſt pû former celui-ci dans l'eſpace de quinze jours ou trois ſemaines, après avoir rappellé ce que l'Anatomie nous apprend de la ſtructure du Péritoine.

C'eſt une membrane placée immédiatement ſous les muſcles du bas-Ventre, laquelle envelope les parties qui y ſont contenues: ſa ſurface antérieure eſt inégale, à cauſe de l'union qu'elle a avec les muſcles tranſverſaux: ſa ſurface interne, qui couvre les Inteſtins, eſt très unie. Cette membrane reçoit des arteres & des veines des épigaſtriques & des mammaires, des phréniques & quelquefois des ſpermatiques: ſes nerfs ſont du nombre de ceux qui ſont diſtribués aux muſcles du bas-Ventre.

Le Péritoine a auſſi ſes Vaiſſeaux lymphatiques, que les Anatomiſtes modernes ont découvert.

Rudbeck les a obſervés, venans des muſcles tranſverſes & obliques de l'Abdomen, & traverſer enſuite le Péritoine avant de ſe rendre au réſervoir du chyle.

Nuck en fait une plus exacte recherche pour expliquer la cauſe de l'Hydropiſie du Péritoine, dont il rapporte pluſieurs exemples

ples dans un Chapitre particulier qui traite des Vaisseaux lymphatiques de cette membrane, dans laquelle il en a découvert qui vont s'insérer dans les glandes qu'il appelle *sacrées*, à cause du voisinage de l'Os sacrum; de là se portent aux glandes iliaques, d'où ils se répandent sur la Veine-cave avant de parvenir au réservoir du chyle.

Outre ces Vaisseaux lymphatiques, cet Auteur en a trouvé d'autres, lesquels après avoir parcouru par différentes ramifications les muscles de l'Abdomen, & pénétré la duplicature du Péritoine, se réunissent en trois ou quatre branches qui se répandent sur la partie supérieure de la glande iliaque, de là sur la Veine cave; & vont ensuite se terminer au réservoir commun du chyle. Cet Auteur doit ses découvertes à la précaution qu'il prit de lier l'Uretre d'un Chien vivant, & d'ouvrir ensuite la Veine-crurale pour y injecter une liqueur propre à son dessein, & mieux distinguer par cette expérience les vaisseaux gonflés par cette ligature.

La Figure 31me de la Planche VIII expose la distribution de ces Vaisseaux d'une maniere assés sensible.

A l'égard de la Duplicature du Péritoine, dont Nuck & les autres ont parlé, M. Winslow en a démontré la fausseté, en faisant voir que la Lame externe du Péritoine qui regarde les muscles du bas-Ventre, est un tissu cellulaire & filamenteux plus ou moins épais, qui part de sa surface externe pour s'attacher aux muscles, semblable en quelque

fa-

façon à de la Laine posée entre l'étoffe d'un habit & sa doublure.

On remarque dans ces cellules quelques endroits graisseux, & quand on veut détacher le Péritoine des muscles, les pellicules de ce tissu étant tiraillés & allongés, représentent une espece de Membrane qui a imposé à ceux qui ont soûtenu la duplicature du Péritoine. La structure de ce tissu cellulaire, démontrée par M. Winslow, facilite la maniere d'expliquer comment se peut former l'épaisseur extraordinaire du Péritoine dans quelques Sujets, dans lesquels on en a trouvé des portions de l'épaisseur d'un demi-pouce, laquelle étoit probablement causée par l'épaississement d'une lymphe figée & endurcie dans les cellules de ce tissu, qui avoit acquis la consistance dure & cartilagineuse qu'on y a remarquée.

Les Vaisseaux lymphatiques, que les Anatomistes ont observés dans le Péritoine, servent aussi à expliquer de quelle maniere l'Hydropisie peut se former entre cette membrane & les muscles du bas-Ventre par l'engorgement de la lymphe dans ces Vaisseaux, d'où s'ensuit leur rupture & l'épanchement de l'humeur, par quelque cause qu'ait été occasionné cet engorgement, comme nous l'examinerons dans la suite de ce Mémoire.

Cette Anatomie du Péritoine supposée, voici mes conjectures sur la cause & l'origine de cette espece d'Hydropisie singuliere, ou Dépôt séreux, dont je viens de faire le rapport.

Le

Le Tiſſu cellulaire qu'a remarqué M. Winſlow entre le Péritoine & les muſcles, étant parſemé de Vaiſſeaux lymphatiques, dont la lymphe avoit été altérée & aigrie par le reflux du Lait de notre Accouchée, a d'abord été le lieu où a commencé l'épanchement de l'humeur, qui par ſon âcreté a rongé & détaché les pellicules de ce tiſſu, & occaſionné enſuite la rupture des lymphatiques, dont l'humeur extravaſée a écarté & ſéparé le Péritoine des muſcles, & formé par ſon épanchement le ſac qui contenoit la ſéroſité laiteuſe qui s'eſt échappée par le Nombril.

L'origine de cet épanchement dans une nouvelle Accouchée n'eſt pas difficile à concevoir, puiſqu'après l'accouchement la liqueur deſtinée pour la nourriture du Fœtus dans la Matrice eſt portée aux Mammelles qui doivent l'allaiter, d'où elle eſt obligée de refluer dans la maſſe du ſang pour retourner à la Matrice, & s'écouler par les évacuations des Accouchées qui ne nourriſſent pas leurs Enfans.

On ſait que les Arteres & les Veines épigaſtriques fourniſſent des branches au Péritoine, auſſi-bien que les Arteres & les Veines mammaires, & que les épigaſtriques envoyent auſſi des rameaux aux Mammelles par deſſus les muſcles droits. C'eſt vrai-ſemblablement par la communication de ces Vaiſſeaux que la lymphe eſt conduite dans les lymphatiques du Péritoine, laquelle ſe trouvant d'une mauvaiſe qualité dans la maſſe du ſang d'une nou-

velle-

velle Accouchée, devient capable de gonfler & de rompre les Vaisseaux lymphatiques, dont la tissure est très-délicate, & de se répandre entre le Péritoine & les muscles de l'Abdomen, en écartant le tissu cellulaire qui les unit ensemble; & cela d'autant plus aisément, que dans les derniers mois de la grossesse, la Matrice augmentant de volume, presse le Péritoine contre les muscles du bas-Ventre, & par cette compression gêne le cours de la lymphe dans ses Vaisseaux, & peut occasionner leur rupture & l'épanchement de cette humeur.

En comparant l'observation de M. Littre sur l'Hydropisie du Péritoine, celles de Bartolin, Blasius, Tulpius, Donatus, Nuck, & les Auteurs des Journaux d'Allemagne, avec celle que je viens de rapporter, je remarque une circonstance particuliere, qui est la lenteur avec laquelle la liqueur s'est amassée dans le Péritoine suivant cet Auteur, puisque ce n'a été que dans l'espace de plusieurs mois, & même des années entieres, qu'elle étoit parvenue à une quantité assés considérable pour se faire distinguer par la fluctuation, & indiquer par ce signe évident l'opération de la Paracenthese. Au lieu que dans notre Accouchée l'épanchement s'est formé dans l'intervalle de quinze jours, & a augmenté assés considérablement pour forcer la résistance des muscles; & la qualité de l'humeur extravasée est devenue en très-peu de tems assés âcre & corrosive pour ronger l'Anneau ombilical, & se faire un passage au travers. Voici les raisons de cette différence

qui

qui me paroiſſent les plus vrai-ſemblables.

L'obſtruction & le gonflement de quelques-unes des glandes contenues dans l'épaiſſeur du Péritoine, a été, ſuivant le ſyſtême de M. Littre, la premiere cauſe de l'Hydropiſie, qu'il explique par l'écartement des deux plans de fibres qui forment la ſuperficie extérieure & intérieure de cette membrane; la ſéparation de ces plans avoit occaſionné la rupture d'autres glandes voiſines, & l'épanchement de la liqueur qu'elles filtroient dans l'épaiſſeur du Péritoine s'amaſſant peu-à-peu, a pû former un ſac & une cavité capable de contenir juſqu'à dix-huit pintes de liqueur qu'on a tirée par la premiere ponction, qui n'a été faite qu'après deux ans de maladie.

Nuck regarde là rupture des Vaiſſeaux lymphatiques du Péritoine comme la cauſe du prodigieux épanchement qui s'eſt fait entre le Péritoine & les muſcles de l'Abdomen dans les obſervations qu'il rapporte, dont il y en a une d'une Dame de cinquante ans, à laquelle on trouva par l'ouverture de ſon Corps, après quatre années de maladie, juſqu'à quatre-vingt-quinze livres de liqueur accumulée dans cet eſpace.

De quelque maniere qu'on conçoive que ſe forme l'épanchement entre le Péritoine & les muſcles, ſoit par l'obſtruction des glandes, ſoit par la rupture des Vaiſſeaux lymphatiques, il eſt conſtant qu'après l'accouchement, les dépôts ſe font très-promptement. On obſerve tous les jours que la ſuppreſſion des lochies occaſionne des tumeurs

meurs confidérables dans différentes parties du Corps dans l'efpace de quelques jours : j'ai vû deux Femmes, dont les Cuiffes étoient devenues en vingt-quatre heures d'une groffeur confidérable, dont je n'ai pû procurer la réfolution qu'avec bien de la peine, & par le fecours d'une fomentation faite avec la Perficaire & l'Abfinthe animées avec le Sel armoniac.

Les fels âcres & lixiviels, dont la liqueur laiteufe de notre Accouchée étoit chargée, ayant été capables de ronger l'Anneau ombilical, avoient probablement détruit les Vaiffeaux excrétoires des glandes du Péritoine, & ouvert les Vaiffeaux lymphatiques répandus dans le tiffu cellulaire de fa fuperficie externe, d'où s'étoit enfuite formé l'épanchement. L'infection, qui exhaloit de l'humeur épanchée, pouvoit être l'effet du ferment utérin qui s'y étoit mêlé, & qui par fon féjour avoit acquis un degré de corruption femblable à une vieille faumure.

Ainfi je crois qu'on peut conjecturer avec beaucoup de vrai-femblance, que l'engorgement des glandes & la rupture des Vaiffeaux lymphatiques du Péritoine ont concouru à former conjointement le dépôt féreux qui s'eft amaffé entre le Péritoine & les mufcles du bas-Ventre de notre Accouchée, par les raifons que nous avons avancées ci-deffus; & que cette efpece particuliere d'Hydropifie peut arriver dans pareille circonftance après l'accouchement, lorfqu'il fe rencontrera des Sujet dans la même difpofition.

J'ai connu une Dame, laquelle après un premier accouchement d'un Enfant mort, devint très-enflée, & a vêcu plusieurs années le Ventre aussi gros qu'elle l'avoit étant prête d'accoucher, faisant d'ailleurs le plus souvent les mêmes exercices qu'une femme grosse en bonne santé, buvant & mangeant assés bien, dormant de même, la couleur de son teint assés bon, ses urines naturelles, sans soif ni altération comme il arrive aux autres Hydropiques; elle étoit règlée tous les mois, excepté sur la fin de sa vie, qui fut avancée par les remedes violens dont elle usa entre les mains de quelques Charlatans, qui lui promirent de la guérir sans ponction, quoiqu'il y eût une fluctuation sensible, & un épanchement d'humeur marquée sous les muscles. Elle s'y résolut enfin, & on lui tira plus de quinze pintes d'eau semblable à de l'urine, en présence de M. Morand, de cette Académie; elle n'a pas survêcu longtems à cette opération, par l'épuisement extrême où l'avoient mis les remedes qu'elle avoit pris. On n'a pû obtenir de sa famille d'en faire l'ouverture, par laquelle on auroit pû s'assûrer du lieu où s'étoit formé cet épanchement; mais il est vrai-semblable que c'étoit entre les muscles & le Péritoine, n'ayant point eu les symptômes & signes ordinaires aux Hydropiques ascites.

Dans toutes les observations des Modernes sur l'Hydropisie du Péritoine, je n'en ai point trouvé qui soit survenue après l'accouchement; en quoi celle que je viens de rapporter m'a paru nouvelle, & mériter une attention particuliere.

Je

Je n'ajoûterai rien ici touchant la pratique & la cure d'une pareille maladie dans les différens Sujets de l'un ou l'autre Sexe où elle pourroit arriver; M. Littre s'est assés étendu sur cette matiere dans le Mémoire qu'il a donné en 1707, & il n'y a point de Médecin expérimenté qui ne soit capable de traiter une pareille maladie, & d'ordonner la Paracentese, comme l'a proposé M. Nuck dans ses observations.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES PENDANT L'ANNÉE M. DCCXXVIII.

Par M. MARALDI. *

ON a observé plusieurs fois la Lumiere boréale, non seulement dans le Printems & dans l'Automne de l'année 1728 comme les précédentes, mais on l'a vûe encore quelquefois en Eté, ce que l'on n'avoit pas encore remarqué jusqu'à présent. Pendant cet Eté elle a paru le 16 Juillet, le 2 Août, le 29 du même mois & le 15 Septembre. Au tems de cette apparition l'air étoit tranquille, après avoir regné un vent de Nord le jour même de l'apparition, ou le jour précédent. Ce phénomene consistoit com-

* 8 Janv. 1729.

comme les autres fois dans une Lumiere uniforme & constante attachée à l'horizon, & accompagnée de quelques rayons qui s'élevoient perpendiculairement. M. Weidler l'observa aussi à Wittemberg le 29 Juin, depuis 10 heures du soir jusqu'au matin, la Lune étant sur l'horizon: elle étoit fort éclatante, & accompagnée des phénomenes ordinaires, l'air étant tranquille.

Ce phénomene, vû par M. Weidler, aura été mêlé avec le Crépuscule; car à Paris, dans le Solstice d'Eté, & plusieurs jours avant & après, on voit une Lumiere, comme l'a remarqué feu M. Cassini, qui tourne d'Occident en Orient, comme fait le Soleil au dessous de l'horizon, de sorte qu'à minuit elle se trouve précisément au Nord, son terme supérieur s'élevant de quelques degrés au dessus de l'horizon; & comme Wittemberg, où M. Weidler a observé, est trois degrés plus septentrional que Paris, le Crépuscule causé par le Soleil y doit paroître plus clair, plus grand & plus élevé qu'à Paris; & cette Lumiere, jointe à la Lumiere boréale, peut l'avoir fait paroître plus éclatante.

Ob-

Observations sur la quantité de Pluye.

	lignes		lignes
En Janvier.	$35\frac{1}{2}$	En Juillet	$9\frac{2}{3}$
Fevrier.	$0\frac{1}{3}$	Août	13
Mars.	$19\frac{1}{3}$	Septembre . . .	$6\frac{5}{6}$
Avril.	21	Octobre	$14\frac{5}{6}$
Mai	$22\frac{1}{6}$	Novembre. . .	$16\frac{1}{2}$
Juin	12	Decembre . . .	$22\frac{1}{3}$

Somme totale de la Pluye, 193 lignes $\frac{1}{2}$, qui font 16 pouces 1 ligne $\frac{1}{2}$.

La Pluye tombée dans les six premiers mois est de 9 pouc. 2 lign. $\frac{1}{3}$, & celle des six derniers est de 6 pouc. 11 lignes $\frac{1}{6}$. Cette quantité de Pluye est plus grande que celle qui est tombée à Paris dans chaque année depuis huit ans, à la réserve de 1725, qui en donna 17 pouces 7 lignes.

M. de Montvalon, Conseiller au Parlement d'Aix, nous a communiqué les observations qu'il a faites à Aix en Provence sur la quantité de Pluye tombée pendant 1728. Les voici:

	lignes		lignes
En Janvier.	$35\frac{1}{2}$	En Juillet	$1\frac{1}{2}$
Fevrier. . . .	$8\frac{5}{12}$	Août.	$2\frac{1}{4}$
Mars.	$21\frac{7}{24}$	Septembre. . .	$9\frac{1}{2}$
Avril.	$26\frac{5}{6}$	Octobre.	$83\frac{1}{4}$
Mai.	$17\frac{1}{2}$	Novembre. . .	19
Juin.	22 [illegible]	Decembre . . .	49

D'où il paroît qu'il a plû à Aix, pendant l'année 1728, 297 lignes d'eau, qui font 24 pouces 9 lignes & environ une demie, ce qui est 8 pouces 8 lignes plus qu'à Paris.

Dans les six premiers mois il est tombé à Aix 11 pouces & une demi-ligne de Pluye, c'est-à-dire, près de 2 pouces plus qu'il n'en est tombé à Paris dans les mêmes mois; & dans les six derniers il est tombé à Aix 13 pouces 9 lignes, pendant qu'il n'en est tombé à Paris que 6 pouces 11 lignes.

M. Weidler a fait aussi les observations suivantes sur la quantité de Pluye.

	pouc.	lign.		pouc.	lign.
En Janvier...	1	1 $\frac{1}{2}$	En Juillet....	1	1
Fevrier...	1	4 $\frac{1}{3}$	Août......	2	0
Mars....	1	1 $\frac{1}{2}$	Septembre..	2	5
Avil......	1	2			
Mai.......	1	3			
Juin......	1	2 $\frac{1}{3}$			

Observations sur le Thermometre.

Les plus grandes chaleurs de l'année 1728 ont fait monter le Thermometre à 75 degrés le 17 Juillet à 3 heures après midi, ce qui n'est pas une marque des plus grandes chaleurs de ce climat, puisque les années précédentes il est monté jusqu'à 82 degrés. Il est monté à 72 & 73 degrés le 28 Juin, le 6, le 12, le 16, le 27 Juillet & le 13 Septembre.

Dans les trois premiers mois de l'année, le

le plus bas qu'il ſoit deſcendu a été à 26 degrés, ce qui eſt arrivé le 12 & le 13 Fevrier, où il s'eſt encore trouvé le 29 Decembre; le 30 du même mois il deſcendit au 23, & le 31 au 21; le 6 Janvier 1729 il eſt deſcendu à 19½, le vent étant au Nord. Dans les plus grands froids des années 1709 & 1716 ce Thermometre deſcendit à 5 degrés, ainſi le froid de cette année eſt beaucoup moindre que celui qui s'eſt fait ſentir il y a 20 ans.

M. de Montvalon a auſſi obſervé à Aix la hauteur du Thermometre, dont nous connoiſſons le rapport avec celui de l'Obſervatoire, par la comparaiſon que nous en avons faite avec un autre qu'il nous a envoyé, & qu'il avoit règlé ſur celui avec lequel il obſerve. Ce Thermometre deſcendit à Aix le 8 Fevrier au lever du Soleil à 22 degrés, qui répondent à 28 de celui de l'Obſervatoire; nous l'obſervames le 12 & le 13 Fevrier à 26 degrés: donc il y a eu 2 degrés de différence entre le plus grand froid qu'il fit le 8 Fevrier à Aix, & celui qu'il fit à Paris le 12 & le 13 Fevrier. Les plus grandes chaleurs ſont arrivées à Aix le 17 & le 18 Août, lorſque le Thermometre étoit à 82, le vent étant Sud-Oueſt & Oueſt: ces 82 degrés répondent à 81 de celui de l'Obſervatoire: mais le nôtre n'eſt monté qu'à 75: donc il y a eu 6 degrés de différence, dont celles de Paris ont été moindres que celles d'Aix.

M. Weidler marque que la plus grande chaleur arriva à Wittemberg le 29 Juin avec un vent de Sud-Eſt; à Paris elle eſt arrivée

le 17 Juillet par un vent d'Eſt ; à Aix le 17 & le 18 Août, le vent étant Oueſt & Sud-Oueſt.

Le plus grand froid à Wittemberg arriva le 26 Fevrier avec un foible vent d'Eſt, à Paris le 12 & le 13 du même mois par un vent de Nord-Oueſt, à Aix le 8 avec un vent de Nord-Oueſt ; par où il paroît que dans les Païs plus ſeptentrionaux le grand froid y a ceſſé plus tard que dans les Païs méridionaux, & que les grandes chaleurs y ſont arrivées plutôt que dans les méridionaux.

Sur le Barometre.

Le Barometre a été pendant l'année 1728 très-ſouvent à 28 pouces & au deſſus; il ſe trouva à 28 pouces 4 lignes le 8 Fevrier, le 10, le 14, le 15 & le 16 Mars, le 13 & le 14 Août & le 12 Decembre, l'air ayant été ces jours-là tranquille & ſerein, à la réſerve du 14 Mars qu'il fut couvert, auſſi-bien que quelques jours avant & après. Le plus bas qu'il ſoit deſcendu a été de 27 pouces 0 ligne, ce fut le 7 Decembre, le vent ayant été Sud-Oueſt avec pluye. La variation du Barometre a donc été cette année depuis 27 pouces 0 ligne juſqu'à 28 pouces 4 lignes, qui eſt 1 pouce 4 lignes.

M. Weidler l'a obſervé à Wittemberg le 11 Mars de 28 pouces 2 lignes, au lieu qu'à Paris elle y a été obſervée le 14 du même mois, c'eſt-à-dire, trois jours après.

Les vents qui ont regné le plus ſouvent

à